

MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

LOGISTIIKAN STRATEGINEN SUUNNITTELU: TULEVAISUUSKUVIA VARAOSALOGISTIIKAN VARMUUDESTA VUONNA 2035

Pro gradu -tutkielma

Yliluutnantti

Ville Nokipii

Sotatieteiden maisterikurssi 7

Logistiikkaopintosuunta

Huhtikuu 2018

MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

Kurssi Sotatieteiden maisterikurssi 7	Opintosuunta Logistiikkaopintosuunta
Tekijä Yliluutnantti Ville Nokipii	
Opinnäytetyön nimi Logistiikan strateginen suunnittelu: tulevaisuuskuvia varaosalogistiikan varmuudesta vuonna 2035	
Oppiaine, johon työ liittyy Johtaminen	Säilytyspaikka Maanpuolustuskorkeakoulun kurssikirjasto
Aika Huhtikuu 2018	Tekstisivuja 79 Liitesivuja 16
TIIVISTELMÄ <p>Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, millaisia tulevaisuuskuvia varaosalogistiikkaan liittyy vuonna 2035. Tutkimuksessa tarkasteltiin tekijöitä, jotka vaikuttavat kolmessa erilaisessa tulevaisuuskuvassa varaosalogistiikan tilaus-toimitusketjun varmuuteen. Puolustusvoimien logistiikan johtamisen periaatteista tutkimuksen näkökulmana on varmuus.</p> <p>Varaosalogistiikka muuttuu tulevan 17 vuoden aikana. Muutoksen taustalla ovat muun muassa teknologian nopea kehittyminen ja megatrendit. Muutos vaikuttaa Puolustusvoimien logistiikkajärjestelmään. Strategisen suunnittelun näkökulmasta varaosalogistiikan tulevaisuuksia on arvioitava ennakoivasti. Ennakointi voidaan toteuttaa muodostamalla tulevaisuuskuvia tulevaisuuden logistiikan toimintaympäristöistä. Tutkimus on osa Puolustusvoimien logistiikan strategista suunnittelua. Tästä tutkimuksesta saatavilla tiedoilla tuotetaan tietopohjaa tavoitetila 2036:ta varten varaosalogistiikan varmuudesta.</p> <p>Tutkimuksen pääongelmat olivat tulevaisuuksien ja niissä vaikuttavien varmuustekijöiden selvittäminen. Pää tutkimuskysymyksenä oli: Millaisia tulevaisuuskuvia varaosalogistiikan varmuuteen liittyy vuonna 2035? Apututkimuskysymyksinä olivat: 1) Mitkä tekijät vaikuttavat varaosalogistiikan tilaus-toimitusketjun varmuuteen vuonna 2035? 2) Miten tulevaisuuskuvia voidaan hyödyntää osana strategista suunnittelua?</p> <p>Tutkimuksen tavoitteena olivat uuden tiedon muodostaminen varaosalogistiikan tulevaisuuksista ja tutkimuskohteen syvälinen ymmärtäminen. Tutkimus toteutettiin laadullisena tutkimuksena nojautuen aristoteeliseen tutkimusperinteeseen.. Tutkimusmenetelmänä teoriaosuudessa oli kirjallisuuskatsaus, joka käsitti strategisen suunnittelun teorian painottuen toimintaympäristöjen analysointiin. Empiirinen osuus toteutettiin Delfoi-menetelmällä ja kerätty aineisto analysoitiin teoriaohjaavalla sisällönanalyysillä. Lopputuotteena syntyi kolme tulevaisuuskuvaa, joiden perusteella vastattiin pää tutkimuskysymyseen. Vastausta täydennettiin lähdemateriaalin avulla. Ensimmäiseen apututkimuskysymykseen vastattiin lähdemateriaalin ja aineiston välisellä synteesillä. Toiseen apututkimuskysymykseen vastattiin lähdemateriaalin ja henkilökohtaisten tiedonantojen perusteella.</p> <p>Tutkimuksen keskeisin havainto kolmen tulevaisuuskuvan ja lähdemateriaalin perusteella oli se, että vuonna 2035 tekoälyn ohjaamassa automatisoidussa logistiikassa varaosalogistiikan varmuus muodostuu liikkeestä. Liike tarkoittaa digitaalista, fyysistä, pääomallista ja paluusuuntaista logistiikkavirtaa. Näiden virtojen liikkeen säilyttäminen läpi logistiikan järjestelyjen on keskeisin varmuustekijä. Logistiikalla järjestelyillä ei ole väliä, jos logistiikkavirtojen liike pysähtyy.</p>	
AVAINSANAT logistiikka, varaosat, megatrendit, strateginen suunnittelu, varmuus, Delfoi-menetelmä.	

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	1
2. VARAOSALOGISTIIKAN VARMUUS ILMIÖNÄ VUONNA 2035:	
TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT	3
2.1 Tutkimuksen rakenne ja aiemmat tutkimukset	7
2.2 Keskeisimmät käsitteet	10
2.3 Tutkimuksen viitekehys	12
2.4 Tutkimuksen tarkoitus, raja- aus ja tutkimuskysymykset	13
3. STRATEGINEN SUUNNITTELU JA TULEVAISUUDEN	
VARAOSALOGISTIikka	16
3.1 Ennakointi ja strateginen suunnittelu	17
3.2 Puolustusvoimien strateginen suunnittelu ja tulevaisuustutkimus	19
3.3 Megatrendit varaosalogistiikan kehittymisen taustalla	22
3.4 Mistä varaosalogistiikan varmuus muodostuu?	24
4. METODOLOGIA: TULEVAISUUSTUTKIMUKSEN TEKO	28
4.1 Aristoteelinen tutkimusperinne	30
4.2 Tieteenfilosofia tulevaisuustutkimuksessa: sosiaalinen konstruktivismi täydennettynä kriittisellä realismilla	31
4.3 Ontologia ja epistemologia tulevaisuustutkimuksessa	33
4.4 Tutkimusnäkökulmana kvalitatiivinen tutkimus	35
4.5 Empiirisen aineiston hankinta Delfoi-menetelmällä	37
4.6 Empiirisen aineiston analyysi teoriaohjaavalla sisällönanalyysillä ja tulevaisuuskuvien muodostus	39
5. TUTKIMUSTULOKSET: TULEVAISUUSKUVAT JA VARMUUSTEKIJÄT	42
5.1 Delfoi 1 – Hypoteesien keräys	42
5.2 Delfoi 2 – Hypoteesien arviointi ja tulevaisuuskuvien muodostus	48
5.3 Delfoi 3 – Tulevaisuuskuvien arviointi ja varmuuteen vaikuttavat tekijät	56
5.4 Tutkimuksen luotettavuuden ja toistettavuuden arviointi	60
6. JOHTOPÄÄTÖKSET	62
6.1 Tulevaisuuskuvat varaosalogistiikan varmuudesta vuonna 2035	63
6.2 Tilaus-toimitusketjun varmuuteen vaikuttavat tekijät vuonna 2035	69
6.3 Tulevaisuuskuvien hyödyntäminen osana strategista suunnittelua	72
6.4 Pohdinta	74
LÄHTEET	80
LIITTEET	94

LOGISTIIKAN STRATEGINEN SUUNNITTELU: TULEVAISUUSKUVIA VARAOSALOGISTIIKAN VARMUUDESTA VUONNA 2035

1. JOHDANTO

Maailma muuttuu seuraavan seitsemäntoista vuoden aikana paljon. Tulevaisuuden logistiikan näköpiirissä ovat älykkäät ratkaisut ja teknologiat, jotka eroavat perinteisistä ja nyt käytössä olevista järjestelmistä merkittävästi.¹ Yhteiskuntien kehitys kulkee sykleissä. Maailmantaloudessa on nousemassa kuudes aalto 2050-luvulle mentäessä². Tämä globaalitasoinen muutos vaikuttaa Puolustusvoimien logistiikkajärjestelmän niin siviili- kuin sotilaskomponenttiinkin. Kuudennen aallon mukanaan tuoma kehitys vaikuttaa Puolustusvoimien varaosalogistiikkaan, koska siviilikomponentin käyttämät logistiikan järjestelyt muuttuvat.³ Varaosalogistiikan logistiikan muutos vaikuttaa tilaus-toimitusketjujen varmuustekijöihin.⁴

Globaalissa maailmassa Suomi ja Puolustusvoimat eivät ole itsenäisiä toimijoita vuonna 2035. Tuolloin logistiikan toimintaympäristössämme vaikuttavat ilmastonmuutos, uusiutuva energia, kaupungistuminen, ylikansalliset kumppanuudet, monimutkaisemmat omistussuhteet, ennakoimattomuus, alustatalous, jakamistalous, kiertotalous, uudet kuljetusmuodot, tekoäly sekä ihmisen ja teknologian adoptio.⁵ Edellä kuvatuilla ilmiöillä on vaikutusta Puolustusvoimien logistiikkaan ja toimintalogiikkaan, erityisesti varmuuteen. Menestys tässä maailmankuvassa vaatii tulevaisuussuuntautunutta johtamista. Tulevaisuus ei vain tapahdu – se tehdään.

¹ Liikenne- ja viestintäministeriö (2017); DHL (2012), ss. 14–16.

² Wilenius (2015), s. 14. Syklin aikajänne on 40–60 vuotta. Uuden syklin syntymiseen vaikuttavat muun muassa yhteiskuntien ja teknologian kehittyminen; ks. myös Söderlund ja Kuusi (2002), s. 261; Investopedia (2018).

³ Pääesikunnan suunnitteluosasto (2016), s. 3. Puolustusvoimat keskittyy ydintehtäväänsä sotilaalliseen maanpuolustukseen. Ydintoimintaa tuetaan kumppanuuksilla. Kumppanuustoiminta varmistaa tarvittavan valmiuden, ylläpidon ja suorituskyvyn käytön.

⁴ Laari ja Uusipaavalniemi (2017).

⁵ Sitra (2017); Liikenne- ja viestintäministeriö (2017), s. 8; DHL (2016) Logistics trend radar 2016; PricewaterhouseCoopers (2012) Transportation & Logistics 2030 sarja; ks. myös Laari ja Uusipaavalniemi (2017).

Tämä pro gradu -tutkielma on luonteeltaan tulevaisuustutkimus. Päättökysymyksenä on, millaisia tulevaisuuskuvia varaosalogistiikan varmuuteen liittyy vuonna 2035? Tutkimuksessa muodostetaan kolme erilaista tulevaisuuskuvaa varaosalogistiikan varmuudesta vuonna 2035 sekä luodaan käsitys tulevaisuudessa varaosalogistiikan tilaus-toimitusketjun varmuuteen vaikuttavista tekijöistä. Lisäksi selvitetään, miten tulevaisuuskuvia voidaan hyödyntää strategisessa suunnittelussa.

Puolustusvoimien logistiikassa varmuudella tarkoitetaan sellaisten rakenteiden ja toimintatapojen luomista, ettei niitä tarvitse muuttaa erilaisissa toimintaympäristöissä. Logistiikan rakenteet on mitoitettava kestämaan henkilöstö- ja materiaalitappioita.⁶ Puolustusvoimien logistiikan varmuutta lisätään verkostoitumalla kotimaisten ja ulkomaisten toimijoiden kanssa. Varmuutta lisääviä keinoja ovat esimerkiksi strategiset kumppanuudet ja standardoitujen tuotteiden yhteishankinnat.⁷ Varmuus on näkökulma, jolla tulevaisuuden varaosalogistiikkaa lähestytään tässä tutkimuksessa.

Tutkimuksen tarkoituksena on tutkia varaosalogistiikan tulevaisuuksia varmuuden näkökulmasta. Nämä tulevaisuudet kuvataan tulevaisuuskuvina. Tutkimuksen tavoitteena on tuottaa uutta ja syvällistä tietoa varaosalogistiikan varmuudesta logistiikan strategiseen suunnitteluun tavoitetila 2036:ta varten. Tutkimus rakentuu kirjallisuuskatsaukseen perustuvaan teoriaosuuteen sekä Delfoi-menetelmällä toteutettuun empiiriseen osaan. Näiden osioiden perusteella vastattiin tutkimuskysymyksiin ja muodostettiin johtopäätökset. Tutkimuksen teoriaosuudessa muodostettiin käsitys siitä, miten tutkimusilmiö asemoituu johtamiseen. Tutkimuksen empiirisen osan perusteella tuotettiin kolme eri todennäköisyyksiin perustuvaa tulevaisuuskuvaa: *tulevaisuuskuva 1, tulevaisuuskuva 2, tulevaisuuskuva 3*.

Mikä motivoi tulevaisuustutkimuksen tekoon? Varaosalogistiikan globaali kehittyminen vaikuttaa Puolustusvoimista riippumatta sen varaosalogistiikkaan. Jotta ymmärretään tätä kehitystä ja sen potentiaaleja, on luotava käsitys tulevaisuuksista ja näissä tulevaisuuksissa käytettävien tilaus-toimitusketjujen varmuuteen vaikuttavista tekijöistä.⁸ Onnistuessaan strateginen suunnittelu ja sen seurauksena ennakointi säästävät rahaa sekä lisäävät suorituskykyä. Olemassa olevan kaluston ja materiaalin suotuisan jatkumon huomioimien on tärkeää, jotta tuleva kehitys ei synnytä uutta ”teknologista porrasta” vanhan ja uuden puolustusmateriaalin välille.⁹

⁶ Pääesikunta (2014), s. 15.

⁷ Puolustusministeriö (2011), ss. 2–3.

⁸ Keskinen (2008), s. 151; Heinonen (2006), s. 9.

⁹ Valtioneuvosto (2017), ss. 29–30; Puolustusministeriö (2011), ss. 1–2.

2. VARAOSALOGISTIIKAN VARMUUS ILMIÖNÄ VUONNA 2035: TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT

Tutkimuksen teoreettiset lähtökohdat perustuvat kirjallisuuskatsaukseen, jossa hermeneutiikan avulla syvennettiin systemaattisesti ymmärrystä tutkittavasta aiheesta. Tämä prosessi karsi pois tarpeettomia lähteitä.¹⁰ Prosessi muistutti systemaattista kirjallisuuskatsausta teorian muodostusmetodinä. Tutkimuksessa käytetty strategia- ja tulevaisuustutkimuskirjallisuus antoivat lähtökohtia niille menetelmille, joita tulevaisuutta tehdessä ja tutkiessa kannattaa huomioda.¹¹ Menetelmät ovat työkaluja, jotka auttavat jäsentämään erilaisia päätöksentekongelmia. Tämä tarkoitti Delfoi-menetelmän käyttöä tuottamaan uutta tietoa varaosalogistiikan tulevaisuudesta strategisen suunnittelun tueksi.¹²

Ilmiönä varaosat asemoituvat Puolustusvoimien logistiikkajärjestelmän sisältämään kunnossapitoalaan.¹³ Kunnossapitojärjestelmä ja koko Puolustusvoimien logistiikkajärjestelmä koostuvat siviili- ja sotilaskomponentista.¹⁴ Tutkimuksessa lähestytään varaosalogistiikkaa varmuusnäkökulmasta. Varmuus tarkoittaa logistiikan johtamisperiaatteena sellaisia logistisia järjestelyjä, joita ei tarvitse vihollisen vaikutuksesta muuttaa.¹⁵ Tämän ilmiön tulevaisuussi-
joitteinen ymmärtäminen vaatii tiedon mahdollisista tulevaisuuksien toimintaympäristöistä.¹⁶

Tulevaisuustutkimuksessa arvot ovat perusta ihmisten päätöksentekoon ja tulevaisuuden visiointiin. Ihminen arvioi, mikä on arvotonta ja mikä arvokasta. Eri kulttuurien käsitys toivottavista ja mahdollisista tulevaisuuksista voi vaihdella paljon. Arvorelativismi leimaa näin ollen kaikkea tulevaisuustutkimusta, ja sen merkitys on huomioitava tutkimusta tehdessä.¹⁷ Tutkijan arvot edustavat länsimaisia arvoja, kuten kestävä kehitys ja ihmisoikeuksia. Arvomaa-
ilmaa täydentää käsitys siitä, että tulevaisuuden toteutuminen on riippuvainen omista valinnoista ja tekemisistä.¹⁸

¹⁰ Saunders, Lewis ja Thornhill (2012), s. 73.

¹¹ Peltoniemi (2007), s. 6; Kaivo-oja (2002), s. 246.

¹² Doz ja Kosonen (2008), s. 65.

¹³ Pääesikunnan logistiikkaosasto (2017), s. 4 ja liite 2. Kunnossapito on teknisten, hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai palauttaa tilaan, jossa se pystyy suorittamaan halutun toiminnon koko elinjakson aikana.

¹⁴ Pääesikunnan suunnitteluosasto (2015), liite 5.

¹⁵ Pääesikunta (2014), s. 15.

¹⁶ Heinonen (2006), s. 9.

¹⁷ Kamppinen, Malaska ja Kuusi (2002), ss. 38–39.

¹⁸ Puolimatka (2005), s. 49.

Lähtökohtana tieteellisessä tulevaisuustutkimuksessa on, että tulevaisuutta ei voi varmasti ennustaa.¹⁹ Tulevaisuustutkimus on ennakointia, ei ennustamista. Tällöin huomio kiinnitetään vaihtoehtoihin tulevaisuuskuviin ja systeemien mahdollisuuksiin toimia tulevaisuuden toimintaympäristöissä. Nämä tiedot tuotetaan strategisen päätöksenteon tueksi.²⁰ Tämän tutkimuksen näkökulmasta Bertrand de Jouvelinin ja Michel Godet'n ajatukset mahdollisuuksista sisältävistä tulevaisuuksista ovat ihmisille tärkeitä. Tällöin pystymme vaikuttamaan tulevaisuuden kehityskulkuun, ainakin sen suuntaisesti.²¹

Tulevaisuustutkimuksen aihe-alueet ja menetelmät ovat painottuneet eri tavoin. Yhdysvaltalaisessa tulevaisuustutkimuksessa on korostettu, että on olemassa monta mahdollista tulevaisuutta ja toteutuva tulevaisuus on tulevaisuusedistäjien vuorovaikutusta kussakin tilanteessa.²² Ranskalaiselle tutkimukselle on ollut ominaista keskittyminen yhteiskuntatulevaisuuteen. Pohjoismaissa tulevaisuustutkimus on kohdentunut yhteiskuntatulevaisuudesta enemmän teknologian ennakointiin.²³ Aasian ja kehitysmaiden tulevaisuustutkimus on painottunut kulttuurien tulevaisuudentutkimukseen.²⁴ Tämä tutkimus on Pohjoismailla ominaista teknologista ja johtamispainotteista tulevaisuustutkimusta.²⁵

Varaosalogiikka on luonteeltaan teknologista, ja tulevaisuuteen sijoittuvan aikajänteen takia sen soveltaminen Puolustusvoimiin vaatii ymmärrystä strategisesta suunnittelusta. Tämä tarkoittaa, että (strateginen) johtaminen ja ennakointi liittyvät tutkittavaan ilmiöön. Johtamisen näkökulmasta ennakointi on avain menestymiseen tulevaisuudessa. Puolustusvoimien logistiikkajärjestelmään on sitoutunut paljon pääomaa, joten systeemin muutokset ovat oltava hallittuja²⁶. Lisäksi logistiikalla on erilaisten järjestelmien suorituskyvyn ylläpidon ja käytettävyyden kannalta suuri merkitys päivittäiseen operatiiviseen toimintaan.²⁷

¹⁹ Hiltunen (2017), s. 35; Kuusi (2008), s. 40.

²⁰ DHL (2012), s. 25; Keskinen (2008), s. 152.

²¹ Söderlund ja Kuusi (2002), s. 278 ja s. 316; ks. myös Heinonen (2006), s. 9.

²² Kuusi ja Kamppinen (2002), s. 143.

²³ Söderlund ja Kuusi (2002), s. 251, vrt. s. 266 sodankäynnin teknologinen kehittyminen ja suhde tulevaisuustutkimukseen.

²⁴ Sama, s. 251.

²⁵ Varto (2000), s. 104.

²⁶ Puolustusministeriö (2011), s. 4.

²⁷ Sama, s. 7.

Maanpuolustuskorkeakoulussa johtamisen (toimintaympäristön) tutkimus jaotellaan neljäksi osa-alueeksi, jotka ovat johtajuus (leadership), johtaminen (management), organisaatoraken-
teet (structure) ja organisaatiokulttuuri (culture). Nämä osa-alueet muodostavat keskinäisrii-
puvaisen johtamisen nelikentän.²⁸ Sotilasjohtamisen toimintaympäristöjä ovat sodanajan toi-
mintaympäristö, kriisinhallinnan toimintaympäristö, rauhanajan toimintaympäristö ja koko-
naismaanpuolustuksen toimintaympäristö. Toimintaympäristöt menevät limittäin, eivätkä nii-
den rajat ole täysin selviä.²⁹

Johtamisen nelikentän perusteella tämä tutkimus asemoituu johtamisen (management) osa-
alueeseen kuuluvaksi strategiseksi johtamiseksi. Marko Laaksosen³⁰ mukaan strategista joh-
tamista esiintyy erityisesti rauhan ajan toimintaympäristössä. Toisaalta tulevaisuustutkimus ei
ole suoranaisesti strategista johtamista tietyssä, ennalta määritetyssä toimintaympäristössä. Se
on tulevaisuustietoa tuottava väline strategisen suunnitteluun, joka toimeenpannaan myö-
hemmin strategisella johtamisella. Sampo Terho³¹ kuvaa, että strategisen johtamisen tavoit-
teena on strateginen muutos. Muutos on kompleksinen, eivätkä organisaatiot tai yksilöt voi
täysin hallita sitä. Kuitenkin strategisella johtamisella tavoitellaan muutoksen eri tekijöiden
mahdollisimman tehokasta hallintaa. Mika Kamenskyn mukaan todellisen toimintaympäristön
analysointi ennen päätöksentekoa on oleellinen osa strategista johtamista³².

Johtaminen on päämäärähakuista toimintaa jokaisella johtamistasolla. Päämäärä täytyy kui-
tenkin määrittää.³³ Puolustusvoimissa tulevaisuuden päämäärä eli tavoitetilä määritetään stra-
tegisessä suunnittelussa. Jotta Puolustusvoimien kaltainen iso organisaatio voi toimia johtami-
sen näkökulmasta ennakoivasti³⁴, on tulevaisuudesta luotava erilaisia vaihtoehtoja osana stra-
tegista suunnittelua. Strateginen suunnittelu on näin ollen alkuvaihe strategisessa johtamises-
sa.³⁵ Päämääräorientoitunut toiminta on organisaation kannalta visiointia: miksi olemme ole-
massa, mikä on toiminnan tarkoitus ja minne pyrkii?³⁶

²⁸ Virta (2006), ss. 21–22; Laaksonen (2009), s. 35.

²⁹ Laaksonen (2009), s. 35.

³⁰ Sama, s. 36.

³¹ Lehto (2009), s. 59.

³² Kamensky (2010), s. 193.

³³ Juuti (2013), s. 13; Colley, Doyle, Hardie, Logan ja Stettinius (2007), ss. 86–87; Pääesikunnan henkilöstöosas-
to (2012), s. 12.

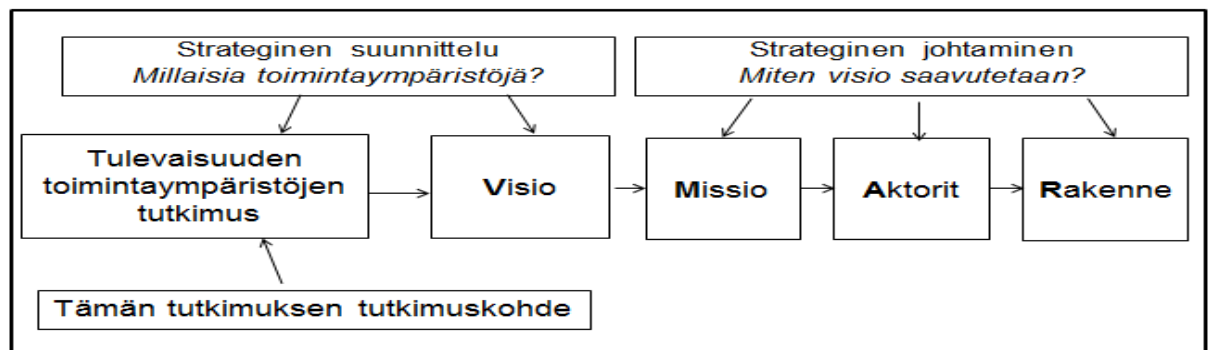
³⁴ Hiltunen (2017), s. 35. Tulevaisuuden tutkijat ennakoivat tulevaisuutta eivätkä ennusta. Ennakointi tarkoittaa,
ettei ole olemassa yhtä totuutta tulevaisuudesta.

³⁵ Lehto (2009), s. 64. Strategisen johtamisen haasteena on löytää tie muutossyklien läpi ennakoivasti, jotta muu-
tokset eivät vaikuta organisaatioon hallitsemattomasti. Resurssien käytön ennakointi ja suorituskykyjen kehittä-
minen tulevaisuuden toimintaympäristöön ovat keskeisiä strategisen johtamisen toimintoja.

³⁶ Liikenne- ja viestintäministeriö (2017), s. 4; Juuti (2013), s. 39; Keskinen (2008), s. 150.

Tutkimuksen teoria on ajatusperusta, jolla tutkimusta tehdään.³⁷ Tämä tutkimus on pohjimmiltaan johtamisen tutkimista. Johtaminen tapahtuu organisaation (systeemin) sisällä, joka taas on vuorovaikutuksessa toimintaympäristöönsä.³⁸ Teorianmuodostuksen tavoitteena on tapahtumien ennakointi kuvaamalla tulevaisuuksia ja niiden tosiasioiden löytäminen, jotka vaikuttavat varaosalogistiikan varmuuteen vuonna 2035.³⁹ Toimintaympäristön tutkimuksen historia perustuu muun muassa Michael Porterin luomaan kilpailuteoriaan, jossa toimintaympäristön ja oman organisaation suhdetta tutkitaan SWOT-analyysillä⁴⁰. Kilpailustrategian onnistumiseksi on analysoitava syvällisesti kilpailuympäristössä vaikuttavat tekijät, koska näiden tekijöiden strategisilla muutoksilla on suurin vaikutus yrityksen menestymiseen.⁴¹

Tässä tutkimuksessa teoria tarkoittaa strategisen johtamisen ja strategisen suunnittelun teorioiden yhdistelmää Gerry Johnsonin ja Kevan Scholesin strategisen johtamisen mallin⁴² ja VMAR-mallin⁴³ mukaisesti. Näiden teorioiden täydentäminen Ends–ways–means⁴⁴-mallin mukaisella strategisen johtamisen mallilla ei ollut relevanttia sen saaman kritiikin takia.⁴⁵ Strategisen suunnittelun voi nähdä vastaavaan kysymykseen, *millainen on tulevaisuuden toimintaympäristöön vaadittava visio*, kun taas strateginen johtaminen vastaa kysymykseen, *miten visioon vaadittavat asiat toimeenpannaan*. Kaavio 1 kuvaa tässä tutkimuksessa käytettyjen strategisen johtamisen ja strategisen suunnittelun teorioiden yhdistelmää:



Kaavio 1. Strategisen suunnittelun ja strategisen johtamisen teorioiden suhde.

³⁷ Eskola ja Suonranta (2000), s. 80; Varto (1992), ss. 101–102.

³⁸ Keskinen (2008), ss. 136–137.

³⁹ Tuomi ja Sarajärvi (2013), s. 27.

⁴⁰ Porter (1980), s. 18. Tieto käytettiin kilpailustrategian laatimiseen.

⁴¹ Sama, s. 24.

⁴² Näsi ja Aunola (2005), ss. 38–39. Malli koostuu kolmesta osasta: strateginen analyysi toimintaympäristöstä, strateginen valinta käytettävästä strategiasta ja strategian implementoinnista.

⁴³ Kaplan ja Norton (2004), s. 54; Keskinen (2008), s. 137 ja s. 150. VMAR-malli pohjautuu pehmeään systeemi menetelmään. V eli visio määrittää miksi systeemi on olemassa. M eli missio kuvaa mitä systeemi tekee. A eli aktorit kuvaavat, keitä ovat systeemin toimijat. R eli rakenteet tarkoittavat miten, missä ja millä tavoin systeemi toimii; Peltoniemi (2007), s. 25. Peltoniemen VMAS mallin S (structure = rakenne) tarkoittaa samaa kuin Keskinen mallissa R (rakenne); ks. myös Puolustusministeriö (2011). Strategisessa suunnitelmassa huomioidaan arvot.

⁴⁴ Kamppinen, Malaska ja Kuusi (2002), s. 35 ja s. 38. Visio on jaettu näkemys maailmasta, johon pyritään. Tämä tarkoittaa strategisessa johtamisen ends–ways–means-mallin ends-osaa. Visiot perustuvat muun muassa ihmisten arvoihin eli käsityksiin siitä mikä on arvokasta ja mikä arvotonta.

⁴⁵ Meiser (2017); Miller, G, Rogers, C, Park, F, Owen, W ja Meiser J. (2017).

Keskeisin teoreettinen ajatus on se, että tulevaisuuskuvat ovat osa strategista suunnittelua. Tulevaisuuskuvat mahdollistavat tarkemman vision luomisen osana strategisen johtamisen prosessia.⁴⁶ Tulevaisuuden vision tarkkuus perustui asiantuntijahaastattelulla saadun tulevaisuustiedon analysointiin toimintaympäristöanalyysien yhdistelmällä. Analyysissä hyödynnettiin SWOT⁴⁷-, PESTE⁴⁸- ja STEEP⁴⁹-toimintaympäristöanalyysien yhdistelmää⁵⁰. Tästä teorioiden ja analyysitapojen yhdistelmästä muodostui aineistoanalyysin teoriaohjaavuus. Tämä tarkoitti analyysille seuraavia teemoja: *logistiikan mahdollisuudet 2035, logistiikan uhat 2035, tekijät mahdollisuuksien ja uhkien taustalla, tilaus-toimitusketjun varmuustekijät, tulevaisuuden tilaus-toimitusketjun rakenne ja johtaminen muutos*.

2.1 Tutkimuksen rakenne ja aiemmat tutkimukset

Tutkimus koostuu teoreettisesta osasta ja empiirisestä osasta. Tutkimus jakautuu teoreettiset lähtökohdat-luvun ja käsittelyluvun lisäksi metodologia-lukuun sekä empiirisen osan tutkimustulokset-lukuun. Käsittelyluvun ja tutkimustulosluvun perusteella muodostettiin johtopäätösluku, jossa vastattiin tutkimuskysymyksiin.

Tutkimusraportti on IMRD-mallin⁵¹ eli Introduction, Methods, Results ja Discussion mukainen. Luvut kaksi, kolme ja neljä perustuvat lähdemateriaaliin. Lähdemateriaalina on käytetty strategisen suunnittelun ja johtamisen kirjallisuutta, aiempia logistiikan tutkimuksia, tulevaisuustutkimuskirjallisuutta, logistiikkakirjallisuutta, lehtiartikkeleita ja internetlähteitä.

⁴⁶ Puolustusministeriö (2011), s. 3; Karlöf (1998), s. 60.

⁴⁷ Hiltunen (2017), s. 27. Tulevaisuuden tutkijan näkökulmasta toimintaympäristön ulkoiset muutokset suhteessa systeemiin eli SWOT-analyysin uhka- ja mahdollisuus kysymykset ovat tärkeitä. Ulkoisilla toimintaympäristötekijöillä on suuri vaikutus avoimen systeemin toimintaan; Söderlund ja Kuusi (2002), s. 270. Flechtheimin mukaan rationaalisten ennusteiden sijaan painotettiin tulevaisuuden ei-tiedollista luonnetta ja tulevaisuuden tekemistä. Tässä apuna oli uhkien ja mahdollisuuksien arviointi; Kamensky (2010), s. 193. Kamensky kuvaa SWOT-analyysin luonnetta seuraavasti: vahvuudet - käytä hyväksi/vahvista, heikkoudet - poista/lievennä/vältä, mahdollisuudet - varmista niiden hyödyntäminen ja uhat - kierrä/lievennä/poista/käännä mahdollisuuksiksi; ks. myös Keskinen (2008), s. 145. SWOT-analyysillä määritetään uhat ja mahdollisuudet, joihin organisaation strategian tulee ottaa kantaa.

⁴⁸ Keskinen (2008), s. 150. P=Politics (politiikka), E=Economy (talous), S=Society (yhteisö), T=Technology (teknologia) ja E=Ecology (ekologia).

⁴⁹ Hiltunen (2017), s. 22 ja ss. 62–63. Tulevaisuuden tutkijat jakavat yleensä toimintaympäristön analyysin STEEP-jaottelun mukaisesti. S=Social, T=technological, E=economical, E=environmental ja P=political. Samaa menetelmää voidaan käyttää trendien tarkasteluun. Ks. myös DHL (2012), s. 29.

⁵⁰ Näsi ja Aunola (2005), s. 40.

⁵¹ Sirén ja Pekkarinen (2017), s. 2. IMRD-mallin kirjaimet ovat: I=Introduction/johdanto, M=Methods/metodologia, R=Results/tulokset ja D=Discussion/yhdistelmä ja keskustelua. Malli on yleinen tutkimusraportin jäsennostapa, joka noudattelee Johtamisen ja sotilaspedagogiikan laitokselle laadittavien opinnäytetöiden rakennetta.

Kolmannessa luvussa käsitellään strategista suunnittelua ja varaosalogistiikan tulevaisuutta. Luku käsittää strategisen suunnittelun Puolustusvoimissa. Lisäksi luvussa selvitetään tilaus-toimitusketjun varmuuteen liittyviä tekijöitä ja megatrendien vaikutusta varaosalogistiikan kehittymiseen.

Neljäs luku kuvaa tutkimuksen metodologiaa. Neljännessä luvussa kuvataan tieteenfilosofian vaikutus tulevaisuustutkimuksen tekoon. Lisäksi luvussa kuvataan aineiston keruu Delfoi-menetelmällä ja tulevaisuuskuvien muodostus.

Viides luku on tutkimuksen empiirinen osa, jonka aineisto on kerätty (argumentoivalla) Delfoi-menetelmällä. Aineisto on analysoitu abduktiivisella sisällönanalyysillä. Aineisto on kvantifioitu laskemalla todennäköisyydet, keskiarvot ja keskihajonnat jokaisesta hypoteesista.

Viidennen luvun tuloksia verrataan kolmannen luvun kirjallisuuskatsauksella muodostettuun käsittelyosaan. Päälukujen sisältöjen avulla vertailtiin mahdollisia korrelaatioita teorian ja empirian välillä. Lukujen neljä ja viisi perusteella rakentuu luku kuusi, jossa vastattiin tutkimuskysymyksiin. Samassa luvussa esitetään johtopäätökset ja pohdinta.

Tutkimuksessa käytetty lähdemateriaali on pääosin julkista lähdemateriaalia. Ainoastaan Puolustusvoimien logistiikkaopas on käyttörajoitettu. Tämän tutkimuksen tutkimuskohteen luonne ja tutkimusnäkökulma eivät vaadi turvaluokiteltuja lähteitä. Käyttörajoitetun lähteen käyttö on perustunut ainoastaan varmuus-käsitteen määrittämiseen, jotta se on yhtenevä Puolustusvoimissa.

Tulevaisuuden työhön, teknologiaan, energiaan ja siten logistiikkaan liittyviä tutkimuksia kansainvälisesti tuottavia yhteisöjä ovat muun muassa The Milleniumproject ja Singularityhub⁵². The Milleniumproject on edellä mainituista yhteisöistä globaalein. Sen yhtenä tarkoituksena on tuottaa reaaliaikaisilla Delfoi-menetelmillä ajantasaista tulevaisuustietoa. The Milleniumprojectilla on myös yhteistyötä Naton kanssa.⁵³ Nextbigfuture⁵⁴ ja Futurism⁵⁵ ovat alustapalveluja, jotka julkaisevat lyhyitä artikkeleja tulevaisuuden teknologiasta ja logistiikasta. Nextbigfuturen ja Futurism sivustojen uutismaiset artikkelit eivät olleet tässä tutkimuksessa lähteenä, koska ne ovat uutismaisia ja viitteistämättömiä.

⁵² Singularityhub (2018). Singularity-yliopiston osana Singularityhub tuottaa artikkeleja ja analyysyjä painopisteenä tulevaisuuden teknologia.

⁵³ The Milleniumproject (2016).

⁵⁴ Nextbigfuture (2018).

⁵⁵ Futurism (2018).

Kaupallisista yrityksistä PricewaterCoopers⁵⁶, DHL⁵⁷ ja Shell⁵⁸ tuottavat tietoa kokonaisvaltaisesti tulevaisuuden logistiikasta perustuen laajoihin Delfoi-kierroksiin ja yhteistyöhön konsulttiyhtiöiden sekä eurooppalaisten yliopistojen kanssa. Näiden lähteiden käytössä on huomioitava yhtiöiden tapansa nähdä maailma ”halutunlaisena”. Tämä piirre voi palvella niiden omia liiketoiminnan päämääriään.

Logistiikan tulevaisuustutkimusta Suomessa valtiotasolla tekee muun muassa liikenne- ja viestintäministeriö (LVM). Vuonna 2017 julkaistussa raportissa liikenne- ja viestintäarkkitehtuurista 2030 ja 2050 käytettiin tulevaisuudenkuvia visioinnin apuna. Yksittäisiä megatrendejä analysoitiin SWOT-analyysillä.⁵⁹

Tulevaisuuden tutkimuksen seura toimii aktiivisesti tieteellistä tulevaisuustutkimusta tekeväenä yhdistyksenä. Sen toimittama tulevaisuustutkimusmenetelmäkirja⁶⁰ *Miten tutkimme tulevaisuuksia?* oli tämän tutkimuksen kannalta tärkeä, koska siinä kuvattiin tulevaisuustutkimusmenetelmien käyttöä monipuolisesti. Viimeisimmässä tätä tutkimusta tukevassa Tulevaisuustutkimusseuran julkaisemassa tieteellisessä artikkelissa Outi Toivonen, Harri Lindeman, Tommi Valkonen ja Mikko Vallbacka arvioivat Suomen vientiteollisuuden tavarankuljetuksia vuonna 2040.⁶¹ Artikkelissa muodostettiin vaihtoehtoisia tulevaisuuskuvia, joita analysoitiin PESTE-analyysillä. Kuvaukset nykytilasta tulevaisuuskuviin tehtiin skenaariomenetelmällä.

Puolustusvoimissa logistiikkaa ja huoltovarmuutta ovat tutkineet muun muassa erikoistutkija Sari Uusipaavalniemi, Sini Laari, majuri Risto Leinonen ja yliluutnantti Janne Posti. Uusipaavalniemi ja Laari⁶² tutkivat toimitusketjun hallinnan haasteita ja mahdollisuuksia vuonna 2035. Tutkimus toteutettiin kyselytutkimuksena valitulle asiantuntija joukolle. Lisäksi tutkimuksessa käytettiin kirjallisuuskatsausta. Keskeisimmät havainnot tulevaisuuden toimitusketjusta olivat, että ne ovat voimakkaasti keskinäisriippuvaisia digitalisaation ja automaation takia. Nämä ilmiöt tekevät logistiikan toimitusketjut häiriöherkiksi, joten niillä on laaja-alaisia vaikutuksia.

⁵⁶ PricewaterhouseCoopers (2012). Ks. esim. Transportation & Logistics 2030 -sarja.

⁵⁷ DHL (2016). Ks. esim. DHL logistics trend radar 2016 -tutkimus.

⁵⁸ Shell (2017). Ks. esim. Shell Global Supply Model -tutkimus.

⁵⁹ Liikenne- ja viestintäministeriö (2017). Ks. esim. Liikenne- ja viestintäarkkitehtuuri 2030 ja 2050 -raportti.

⁶⁰ Tulevaisuuden tutkimuksen seura (2013).

⁶¹ Toivonen, Lindeman, Valkonen ja Vallbacka (2017), ss. 87–96.

⁶² Uusipaavalniemi ja Laari (2017).

Leinonen lähestyi sotilaallista huoltovarmuutta systeemiajattelun ja Zachmanin arkkitehtuuri-kehikon avulla perustuen asiakirjojen analysointiin.⁶³ Nämä lähestymistavat mahdollistivat monipuolisen käsityksen muodostamisen Suomen sotilaallisesta huoltovarmuudesta ja siitä, miten logistiikka liittyy huoltovarmuuteen. Leinosen tutkimus käsitteli huoltovarmuuden nykytilaa tulevaisuustutkimuksen sijaan, mutta tärkeänä havaintona oli systeemiajattelun rooli arvioitaessa organisaation kykyä reagoida toimintaympäristön muutoksiin. Tulevan toimintaympäristön luonne on se ilmiö, mihin tulevaisuustutkimuksella tähdätään.

Postin tutkimus Suomen sotilaallisesta huoltovarmuudesta vuonna 2035 oli luonteeltaan tulevaisuustutkimus verrattuna Leinosen asiakirjatutkimukseen huoltovarmuuden nykytilasta. Posti käytti tutkimuksessaan Delfoi-menetelmää yhdistettynä kirjallisuuskatsaukseen.⁶⁴ Tutkimuksen keskeisimpinä havaintoina olivat puolustusmateriaalin teknistyminen, huoltovarmuustoiminnan muuttuminen palvelukeskeisimmäksi ja materiaallinen valmius.

Lähdekritiikin näkökulmasta tässä tutkimuksessa on käytetty pääosin viitteistettyjä ja mahdollisimman uusia lähteitä. Muutamit lehtiartikkelit sisältävät uudenlaisia näkökulmia tutkittavaan ilmiöön, mutta ne ovat viitteistämättömiä. Tällöin niiden käytettävyys on huomioitu alaviitteissä.

2.2 Keskeisimmät käsitteet

Tässä alaluvussa ovat tutkimuksen keskeisimmät käsitteet. Tutkimuksen kannalta pitkä käsitteanalyysi ei ollut tarkoituksenmukaista. Tutkimuksen keskeisin käsite on *varmuus*. Määritelmä on Puolustusvoimien Logistiikkaoppaan mukainen ja se on sama Puolustusvoimissa.

Delfoi-menetelmä

Delfoi-menetelmällä tarkoitetaan tulevaisuudentutkimuksen aineiston keruumenetelmää, jossa asiantuntijat ovat anonyymejä. Tämän tutkimuksen Delfoi-menetelmä on argumentoivan Delfoi-menetelmän mukainen. Menetelmä koostuu kolmesta haastattelukierroksesta. Ensimmäisen haastattelukierroksen asiantuntijoiden vastauksista muodostetaan hypoteesit toista haastattelukierrosta varten. Kerättyä tietoa jalostetaan asiantuntijoiden keskinäisellä vuorovaikutuksella toisella kierroksella. Kolmannella kierroksella todetaan tulokset.⁶⁵

⁶³ Leinonen (2013).

⁶⁴ Posti (2016).

⁶⁵ Heinonen, Kurki, Kuusi, Ruotsalainen, Salminen ja Viherä (2013), s. 323.

Ennakointi

Ennakointi (foresight) on osa tulevaisuuden tutkimusta, jolla tarkoitetaan tulevaisuuden kuvaamista, analysointijärjestelmän luomista ja kehittämistä sekä tulevien tapahtumien arviointia erilaisten trendien kautta oletetulla todennäköisyydellä jonkin aikajakson aikana.⁶⁶ Ennakointi voi olla monitasoista. Strategisen ennakkoinnin tarkoituksena on luoda tarkka kokonaiskuva toimintaympäristön muutoksista ja tieto organisaatiolle kriittisten kehityskulkujen suunnista. Systemaattisella strategisella ennakkoinnilla voidaan muodostaa pitkäjänteinen tulevaisuusstrategia, joka käsittää toimintaympäristön muutoksen syvällisesti.⁶⁷

Logistiikkajärjestelmä

Logistiikkajärjestelmä on logististen prosessien kokonaisuus, joka mahdollistaa suorituskyykyjen rakentamisen ja ylläpidon sekä niiden käytön tuen. Logistiikkajärjestelmä muodostuu sotilas- ja siviilikomponentista. Logistiikkajärjestelmä on verkostoitunut sekä kansallisesti että kansainvälisesti.⁶⁸

Megatrendi

Megatrendit ovat kehityksen suuria linjoja, joilla on toteutuneen kehityksen perusteella tunnistettava suunta ja joka jatkuu tulevaisuuteen. Ne ovat suunnittelun kannalta tunnistettuja toimintaympäristöön vaikuttavia ilmiöitä, mutta niihin ei pystytä vaikuttamaan. Megatrendi sisältää erilaisia alailmiöitä eli trendejä.⁶⁹

Strateginen suunnittelu

Strateginen suunnittelu on Puolustusvoimien pääesikunnan ohjaamaa pitkän aikavälin suunnittelua puolustusvoimien ja puolustusjärjestelmän kehittämistä varten. Strateginen suunnittelu käsittää päätuotteina puolustusvoimien tavoitetilan, puolustusjärjestelmäkonseptin ja puolustusvoimien kehittämisohjelman.⁷⁰

⁶⁶ Heinonen, Kurki, Kuusi, Ruotsalainen, Salminen ja Viherä (2013), s. 324.

⁶⁷ Sama, s. 330.

⁶⁸ Pääesikunnan suunnitteluosasto (2015), liite 5.

⁶⁹ Hietanen, Heinonen, Kahilainen, Kiiskilä, Tapio ja Wilenius (2002), s. 415. Esim. väestö kasvaa globaalisti, vaikka se jollakin toisella alueella vähenee, mutta toisella alueella nousee enemmän; ks. myös Keskinen (2008), s. 140.

⁷⁰ Pääesikunnan suunnitteluosasto (2015), s. 8.

Tulevaisuuskuva

Tulevaisuuskuva on systeemin (organisaation) kauas tulevaisuuteen ulottuvan toimintaympäristön muutosta havainnollistava teksti ja/tai kuvaus. Tulevaisuuskuva tuotetaan esimerkiksi skenaarioiden, heikon signaalin tai Delfoi-kyselyn tulosten perusteella.⁷¹ Tulevaisuuskuvalle on ihmisten nykyiseen käytökseen vaikutus, koska ihmiset muokkaavat toimintaansa ennakkoon sopeutuakseen tulevaisuutta varten.⁷²

Varmuus

Puolustusvoimien logistiikan johtamisen periaatteista varmuus tarkoittaa logistiikan järjestelyjen luomista sellaisiksi, ettei niitä tarvitse muuttaa vihollisen tai olosuhteiden muutosten vaikutuksesta. Logistiikka- ja huoltojoukoista muodostetaan tukeutumispisteistä koostuva tukeutumisverkosto, joka on mitoitettu kestäämään tappioita niin materiaali- kuin henkilöstötappioitakin. Johtamisen toimivuuden ja varmuuden kannalta on tärkeää, että logistiikkajärjestelmä ja tuettavat joukot toimivat samassa johtamisjärjestelmässä.⁷³

2.3 Tutkimuksen viitekehys

Tutkimuksen teoria ja viitekehys muodostuvat käsitteistä ja niiden välisistä merkityksistä. Viitekehys muodostuu käsitteiden lisäksi tutkimusta ohjaavasta metodologiasta ja siitä, mitä ilmiöstä jo tiedetään.⁷⁴ Tämä tarkoitti tulevaisuustutkimuksen avulla tapahtuvaa läpileikkausta vuoden 2035 varaosalogistiikan varmuudesta tulevaisuuskuvina. Tulevaisuustutkimuksena tämä tutkimus painottuu visiointiin eli siihen, millaisessa maailmassa (toimintaympäristössä) puolustusvoimien varaosalogistiikka on vuonna 2035 ja mitkä tekijät vaikuttavat varmuuteen.

Logistiikan johtamisen näkökulmasta vuoden 2035 varaosalogistiikan toimintaympäristöjen tarkastelu erilaisten tulevaisuuskuvien kautta on logistiikan strategista suunnittelua. Edellä kuvattu tieto perustuu tutkimuksen teoriaosuudessa muodostuneeseen käsitykseen siitä, kuinka tutkittavaa ilmiötä voi lähestyä. Seuraavalla sivulla olevan viitekehyksen (kuva 1) keskiössä on varaosalogistiikan varmuus vuonna 2035, joka ilmiönä on tämän tutkimuksen tutkimuskohde⁷⁵.

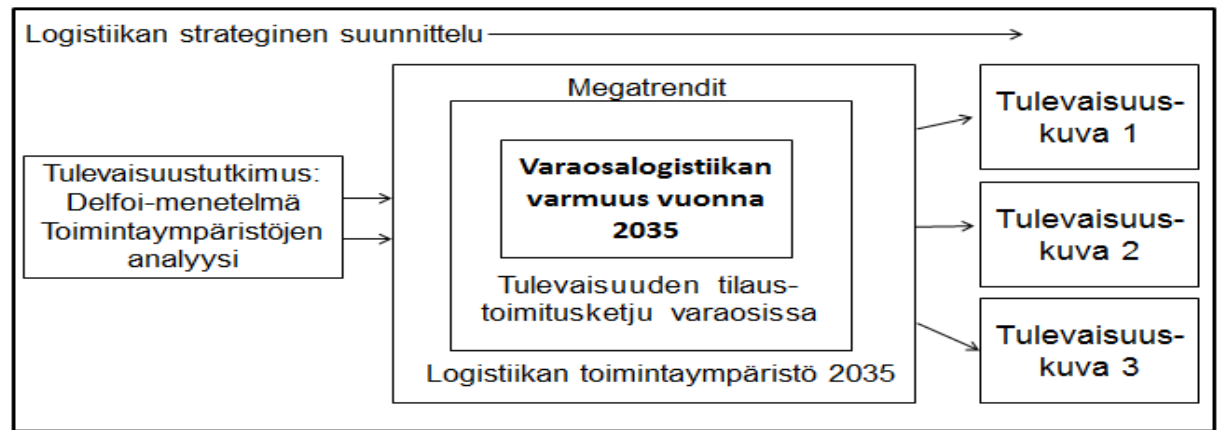
⁷¹ Dufva (2017), s. 109; Keskinen (2008), s. 151.

⁷² Söderlund ja Kuusi (2002), s. 301.

⁷³ Pääesikunta (2014), s. 15.

⁷⁴ Tuomi ja Sarajärvi (2013), ss. 18–19.

⁷⁵ Virta (2006), s. 75.



Kuva 1. Tutkimuksen viitekehys

Varmuus on yksi Puolustusvoimien logistiikan johtamisen periaatteista muun muassa joustavuuden ja ennakoivuuden lisäksi. Varmuus on käsitteenä syvällinen: varmuus liittyy ja muodostaa keskinäisriippuvuuksia logistiikassa. Varmuusperiaate lävistää Puolustusvoimien logistiikan toimijat verkostoitumisen ja integroitumisen kautta koti- ja ulkomaisesta elinkeinolämästä, viranomaisista ja yhteiskunnan toimijoista.⁷⁶

Tulevaisuuskuvien toimintaympäristöissä tapahtuvan logistiikan johtaminen vaatii ymmärrystä niissä vaikuttavista sen ajan mukaisista tilaus-toimitusketjuista.⁷⁷ Tilaus-toimitusketjujen rakenteeseen ja luonteeseen vaikuttavat megatrendit, ja niiden vaikutuksesta muovautuu logistiikan toimintaympäristö.⁷⁸ Tulevaisuustutkimuksen Delfoi-menetelmällä ”ajetaan läpi” tulevaisuuden toimintaympäristöt eli miltä vuosi 2035 näyttää varaosalogiikassa. Lopputuotteena syntyy kolme vuoden 2035 varaosalogiikan varmuudesta kuvaavaa tulevaisuuskuvaa.

2.4 Tutkimuksen tarkoitus, raja- ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tarkoituksena on tutkia, millaisia tulevaisuuskuvia varaosalogiikan varmuuteen liittyy vuonna 2035. Samalla tutkitaan tekijöitä, jotka vaikuttavat Puolustusvoimien varaosalogiikan tilaus-toimitusketjun varmuuteen vuonna 2035. Lisäksi tutkimuksessa selvitetään, miten tulevaisuuskuvia voidaan hyödyntää osana strategista suunnittelua. Tutkimuksen tavoitteena on tuottaa uutta ja syvällistä tietoa varaosalogiikan varmuudesta logistiikan strategiseen suunnitteluun tavoitella 2036:ta varten. Tästä näkökulmasta tutkimus on tärkeä.

⁷⁶ Pääesikunta (2014), ss. 14–15.

⁷⁷ Juuti (2013), s. 40.

⁷⁸ Tuomi ja Sarajärvi (2013), s. 19. Laadullisessa tutkimuksessa on huomioitava, että viitekehyksessä yhdistyvät metodologia ja ennakkotietämys ilmiöstä. Tämä tapa palvelee tutkimuksen teorian tarkastelua laadullisessa tutkimuksessa.

Tutkimus rajataan logistiikan yleisen tutkimisen sijasta varaosalogistiikan tutkimiseen. Rajausta täydennetään Puolustusvoimien logistiikan johtamisen periaatteiden varmuusnäkökulmalla. Tutkimuksen teoriaosuuden rajausta muodostuu strategisen johtamisen ja strategisen suunnittelun VMAR-mallin visiointi-osaan, koska VMAR-mallissa visioin luonti vaatii tulevaisuuden toimintaympäristöjen tutkimusta eli tulevaisuustutkimusta. Empiirisen osan rajausta perustuu tulevaisuustutkimuksen toteutustavoista tulevaisuuskuvien käyttöön ja tulevaisuuskuvien määrään. Tulevaisuutta olisi voinut kuvata esimerkiksi skenaarioina, mutta tulevaisuuskuvat ovat kapeampia ja tarkempia tulevaisuuden päätepisteiden kuvauksia. Lisäksi tulevaisuuskuvia voisi olla useita, mutta nyt niiden määrä rajataan kolmeen. Useampien tulevaisuuskuvien muodostaminen olisi vaatinut suuremman haastattelujoukon.

Mikäli tutkimuksessa olisi muodostettu skenaarioita jonkin tulevaisuuskuvan saavuttamiseksi, olisi tutkimus ollut huomattavasti erilaisempi kuin nyt. Skenaariomainen kuvaus olisi vaatinut Puolustusvoimien varaosalogistiikan nykytilan määrittämisen, tiedon tulevaisuuksista ja sen jälkeen kehityssuuntien kuvauksen. Tämä menetelmä olisi ollut kokonaisvaltaisen ennakointiprosessin mukainen, hyvin laaja ja vaatinut useiden henkilöiden sidosryhmät.⁷⁹ Skenaariotyön tarkoituksena olisi ollut, että hahmotetaan n kappaletta skenaarioita. Tämä idea loisi paremmat valmiudet ymmärtää todella toteutuva tulevaisuus järjestykseltään n+1. Näin välttäisiin kapea-alaisuudelta.⁸⁰ Skenaarioita voidaan laatia monitasoisesti ja niiden viitekehyksenä voidaan käyttää PESTE-tekijöitä.⁸¹ Tämänkaltaisen menettely voisi olla esimerkiksi mahdollinen jatkotutkimusaihe.

Tutkimuksen tarkoituksena ei ole tutkia johtajuutta ja siten johtajien toimintaa strategisessa johtamisessa tai strategisessa suunnittelussa. Tutkimuksessa ei määritetä, millainen organisaattiorakenne toimii tulevaisuudessa tai miten organisaatiokulttuuri vaikuttaa strategian ymmärtämiseen.⁸²

Tutkimuksessa muodostettujen tulevaisuuksien kuvaukset voivat olla vääriä. Kuitenkin strategisen suunnittelun perusteena on oltava jonkinlainen käsitys tulevaisuuksista. Vaihtoehtoja tulevaisuuksille on useita. Tässä tutkimuksessa muodostetut tulevaisuuskuvat ovat luonteeltaan mahdollisten varaosalogistiikan tulevaisuuksien toimintaympäristöjen kuvauksia varmuuden näkökulmasta.⁸³

⁷⁹ Keskinen (2008), ss. 144–146; ks. myös Puolustusministeriö (2011), ss. 4–5.

⁸⁰ Mannerman (2004), s. 17; Kamensky (2010), s. 163.

⁸¹ Kamensky (2010), s. 163.

⁸² Juuti (2013), s. 35; Laaksonen (2009), s. 36.

⁸³ Malaska ja Virtanen (2013), s. 132.

Tämän tutkimuksen tutkimusongelmat muodostuvat aiemman teorian tiedon perusteella. Toisin sanoen, tutkittavaa kohdetta selvitetään tutkimuksen viitekehyksen mukaisesti strategisen suunnittelun ja tulevaisuustutkimuksen teorian tiedoista nousevien tutkimusongelmien avulla. Esimerkiksi varaosalogistiikan tilaus-toimitusketjun varmuuteen tulevaisuudessa vaikuttavien tekijöiden tunnistaminen on osa logistiikan strategista suunnittelua. Tunnistamalla muutostekijät ja reagoimalla kehitykseen aiemmin ja paremmin voidaan saavuttaa olemassa olevien varaosien elinkaarien hallinnassa kustannussäästöjä. Lisäksi voidaan ennakoida esimerkiksi varaosien varastoinnin muuttuvia vaatimuksia.⁸⁴

Tutkimuksen pääongelmana on, millaista varaosalogistiikka voisi olla vuonna 2035. Tästä pääongelmasta muodostuu tutkimustehtäväksi varaosalogistiikan mahdollisten tulevaisuuksien tutkiminen, joka tehdään varmuuden näkökulmasta. Pääongelman selvittämistä täydennetään varaosalogistiikan tilaus-toimitusketjun varmuuteen vuonna 2035 vaikuttavien tekijöiden tutkimisella. Koska tutkimus on osa Puolustusvoimien logistiikan strategista suunnittelua, selvitetään myös tulevaisuuskuvien hyödyntämistä strategisessa suunnittelussa. Tulevaisuuskuvien käyttöä osana strategista suunnittelua on tutkittu vähän, joten sitä haluttiin selvittää lisää. Tutkimustehtävien ratkaisemiseksi laadittiin alla olevat tutkimuskysymykset.

Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

Päätutkimuskysymys

– Millaisia tulevaisuuskuvia varaosalogistiikan varmuuteen liittyy vuonna 2035?

Apututkimuskysymykset

– Mitkä tekijät vaikuttavat varaosalogistiikan tilaus-toimitusketjun varmuuteen vuonna 2035?

– Miten tulevaisuuskuvia voidaan hyödyntää osana strategista suunnittelua?

Tutkimuksessa kerätyn aineiston analyysin tuloksista muodostettiin tulevaisuudesta kolme erilaista tulevaisuuskuvaa, joiden perusteella päätutkimuskysymykseen ja ensimmäiseen apututkimuskysymykseen vastattiin. Vastauksia täydennettiin lähdemateriaalilla. Tulevaisuuskuvat olivat perusteina johtopäätöksille yhdessä kirjallisuuskatsauksen kanssa⁸⁵. Johtopäätöksissä tarkastellaan Puolustusvoimien varaosalogistiikan varmuutta näissä kolmessa mahdollisessa tulevaisuuden toimintaympäristössä sekä määritetään tekijät, jotka vaikuttavat varaosalogistiikan tilaus-toimitusketjun varmuuteen vuonna 2035. Lisäksi johtopäätösluvussa vastataan tulevaisuuskuvien hyödyntämiseen osana strategista suunnittelua.

⁸⁴ Puolustusministeriö (2011).

⁸⁵ Tuomi ja Sarajärvi (2013), s. 20.

3. STRATEGINEN SUUNNITTELU JA TULEVAISUUDEN VARAOSA-LOGISTIIKKA

Suomen turvallisuusympäristö on muuttunut hitaan ja vähittäisen muutoksen oloista nopeampitempoiseen ja vaikeammin ennakoitavien vaikutussuhteiden aikaan. Näissä olosuhteissa erilaisten muutostekijöiden huomioiminen on kansallisen strategisen ennakkoinnin kannalta tärkeää.⁸⁶

Tutkimuksen kolmannen luvun tarkoituksena on syventää ymmärrystä strategisesta suunnittelusta ja varaosalogistiikan kehittymiseen vaikuttavista tekijöistä. Luku käsittelee strategista suunnittelua yritysmaailmassa ja Puolustusvoimissa. Tämän tutkimuksen näkökulmasta yritysmaailman huomioiminen on tärkeää, koska Puolustusvoimien logistiikka perustuu siviili- ja sotilaskomponenttiin. Tällöin Puolustusvoimien strategisessa suunnittelussa on mahdollista hyödyntää yritysmaailman kokemuksia strategisesta suunnittelusta, erityisesti strategisen suunnittelun alkuvaiheesta eli tulevaisuustutkimuksesta ja ennakkointimenetelmistä.

Strategisen suunnittelun alalukujen jälkeen kolmannessa luvussa käsitellään megatrendien vaikutus logistiikan kehittymiseen. Kirjallisuusanalyysin perusteella megatrendit määrittävät suuntaviivat tulevaisuuden kehitykselle. Kolmannen luvun lopussa tarkastellaan yksityiskohtaisemmin varaosalogistiikan varmuuden muodostumista.

Varaosalogistiikkaa ja logistiikkaa ei ole tarkoituksenmukaista erotella liian yksityiskohtaisesti toisistaan, koska varaosat kulkevat osana logistiikkavirtoja eivätkä varaosat valmistu tyhjästä. Varaosalogistiikkaa ympäröivän logistiikkajärjestelmän rakenne määräytyy Suomen logistisesta toimintaympäristöstä, joka on osa globaalia logistiikkaa.⁸⁷

Kolmas luku tuottaa tiedon toiseen apututkimuskysymykseen: miten tulevaisuuskuvia voi hyödyntää osana strategista suunnittelua. Tähän apututkimuskysymykseen vastaaminen vaatii perehtymisen ennakkointiprosesseihin, tulevaisuustutkimukseen ja sen kautta Puolustusvoimien strategiseen suunnitteluun.

⁸⁶ Aaltola (2016), s. 52; ks. myös Laari ja Uusipaavalniemi (2017).

⁸⁷ Laari ja Uusipaavalniemi (2017), ss. 28–30.

3.1 Ennakointi ja strateginen suunnittelu

Tulevaisuustutkimus on osa strategista suunnittelua.⁸⁸ Perinteisesti tulevaisuuden suunnittelun on koettu olevan erilaisten ennakointiprosessien käyttöä. Ennakointiprosessien lopputuotteina on syntynyt strategisia suunnitelmia. Nämä suunnitelmat ovat vastanneet siihen, miten tulevaisuuden uhkiin ja mahdollisuuksiin reagoidaan.⁸⁹

Yritysmailmassa tulevaisuustutkimusta ja suunnittelua käsitteellistetään usealla erilaisella tavalla. Käytettävänä käsitteinä on ennakointia, suunnittelua, strategista ennakointia, strategista suunnittelua, strategista johtamista jne.⁹⁰ Tarkoituksena on sama näillä kaikilla käsitteillä eli tuottaa vastauksia tulevaisuuden toimintaympäristöstä johtamista varten.

Visio on paras arvaus tulevaisuuden toimintaympäristöstä ja samalla tavoitteellinen tila, johon on pyrittävä. Visio kuvaa, millainen organisaation on tarkoitus olla tulevaisuudessa.⁹¹ Jotta jokin organisaatio voisi suunnitella tulevaisuuttaan auttavasti, on esiymmärrettävä strategista suunnittelua ja strategista johtamista. Lisäksi on ymmärrettävä tutkittavaa ilmiötä sekä siihen vaikuttavia tekijöitä.⁹² Kuitenkaan tämä ei ole itsestään selvää kaikille organisaatioille.⁹³

Tulevaisuustutkimuksessa tulevaisuuden tekeminen on yhdistetty erilaisten ennakointimenetelmien käyttöön organisaatioissa. Ennakointimenetelmien avulla organisaatioissa luodaan suunnitelma eli strategia, miten tulevaisuuden uhkien ja mahdollisuuksien kanssa menettellään.⁹⁴ Strategian voi nähdä inventionaalisena tulevaisuussuunnitelmana, historiallisena jatkumona nykyiseen tilaan, emergenttinä eli todellisuudessa strategia toteutuu eri tavoin tai perspektiivinä tulevaisuuteen.⁹⁵

⁸⁸ J. Ponton henkilökohtainen tiedonanto 5.10.2017.

⁸⁹ Kaivo-oja (2002), s. 226.

⁹⁰ Lindroos ja Lohivesi (2004), ss. 27–31. Strategialla tarkoitetaan keinoja vision toteuttamiseksi. Strategian luonti edellyttää arvion tulevasta liiketoimintaympäristöstä; Näsi ja Aunola (2005), s. 16. Heidän mukaansa strateginen johtaminen on prosessimalli, joka sisältää suunnittelun, organisoinnin, viestinnän, motivoinnin ja valvonnan. Idea strategisessa johtamisessa on kokonaisuuden hyvä hallinta; Juuti ja Luoma (2009), s. 9 ja s. 41. Heidän mukaansa suunnittelun ja toteutuksen perättäisyydestä on pyritty niiden rinnakkaisuuteen eli strategisesta suunnittelusta strategiseen johtamiseen. Strategiaprosessissa on määritetty menettelytavat, jolla yritys määrittelee oman tulevaisuussuuntansa; Doz ja Kosonen (2008), ss. 65–66. He kuvaavat ennakointiperusteisen strategisen suunnittelun hitaaksi ja painottavat näkemys- ja oivallusperustaista strategista herkkyyttä nopeutta tarvitsevilla tilanteilla, koska pitkälle tulevaisuuteen näkemiseen perustuvaa strategista suunnittelua on täydennettävä tilanteenmukaisesti ”nopealla” strategialla.

⁹¹ Liikenne- ja viestintäministeriö (2017), s. 4.

⁹² DHL (2012), s. 25. Tulevaisuustutkimus on jo tänä päivänä tärkeä osa yritysten strategista suunnittelua. Alkuvaiheessa strateginen suunnittelu vaatii tiedon tulevaisuuksista.

⁹³ DHL (2012), s. 25.

⁹⁴ Kaivo-oja (2002), s. 226.

⁹⁵ Sama, ss. 246–247.

Strategian ja suunnittelun suhde on kompleksinen ja toisistaan riippuvainen. Suunnittelu on osa strategiatyötä, jonka tarkoituksena on sopeuttaa organisaation toimintaa tulevaisuutta varten. Tulevaisuuden toimintaympäristöä arvioitaessa on oleellista huomioida kaikki siellä vaikuttavat tekijät. Näitä ovat muun muassa teknologiset, sosiaaliset, uskonnolliset, poliittiset ja ekologiset tekijät.⁹⁶ Laajempi suunnittelunäkökulma perustuu maailman muutokseen dynaamisemmaksi, vaihtoehtoisemmaksi, muutosherkäksi ja epävarmemmaksi, joten perinteiset strategisen suunnittelun mallit eivät ole valideja.⁹⁷ Tätä ajattelutapaa voidaan pitää strategisen ennakkoinnin lähtökohtana.

Strategisen suunnittelun avulla mahdollistetaan organisaation ennakkointia tulevaisuuteen.⁹⁸ Strateginen ennakkointi voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen: 1) strateginen ajattelu, 2) päätöksen teko ja 3) suunnittelu. Yhdessä nämä tarkoittavat tulevaisuusvaihtoehtojen arviointia sekä toimeenpanoa. Perinteisesti tämä on tarkoittanut erilaisten skenaarioiden tekoa, joiden perusteella mahdollisia strategisen tason toimia on tehty.⁹⁹ Alla oleva kuva 2 havainnollistaa Maree Conwayn näkemystä strategisen ennakkoinnin viitekehyksestä. Keskeisiä kysymyksiä ennakkoinnin näkökulmasta ovat: *mitä voisi tapahtua?* *mitä on todella tapahtumassa?* ja *mitä on mahdollista ja todennäköistä tapahtua?* Muun muassa näiden kysymysten perusteella voidaan ennakkointityössä tehdä analyysia, tulkintaa ja arvioida tulevaisuudennäkymiä, jotta päätöksen teon perusteet strategiaa varten olisivat mahdollisimman kokonaisvaltaiset¹⁰⁰.



Kuva 2. Strategisen ennakkoinnin viitekehys.¹⁰¹

⁹⁶ Doz ja Kosonen (2008), s. 45; Conway (2005), s. 261.

⁹⁷ Conway (2005), ss. 259–260.

⁹⁸ Doz ja Kosonen (2008), s. 46.

⁹⁹ Conway (2005), s. 260.

¹⁰⁰ Mäkinen (2017), s. 10.

¹⁰¹ Conway (2005), s. 267.

Verrattuna Conwayhin, Auli Keskinen¹⁰² näkee ennakkoinnin viisi vaiheisena: 1) nykytilan kartoitus, 2) toimintaympäristön muutosten ennakointi 15–20 vuotta eteenpäin, 3) skenaarioiden laadinta ja toiminnan uudelleen suuntaaminen, 4) järjestelmän luominen ennakoitintiedon tuottamiseksi ja 5) pysyvän ennakointiprosessin istuttaminen organisaation toimintaan. Suurin eroavaisuus Conwayn ja Keskinen välillä on se, että Keskinen mielestä ennakointi ei ole kerta-luonteinen vaan jatkuva toiminnallinen prosessi.

Keskinen ennakointiprosessia muistuttaa Osmo Kuusen ja Matti Kamppisen tulevaisuuskartta. Kartan vaiheet ovat 1) nykytilan kuvaus, 2) yhteinen visio, 3) megatrendien tunnistaminen, 4) heikkojen signaalien tunnistaminen, 5) skenaarioiden laatiminen, 6) toimintastrategioiden laatiminen skenaarioittain ja 7) lähiajan toimenpiteet.¹⁰³ Tulevaisuuskartan kohta kaksi: *yhteinen visio* on tämän tutkimuksen kannalta tärkeä. Vision rakentaminen tarvitsee tulevaisuustiedon, joka tuotettiin Delfoi-menetelmällä. Visio on ennakointi- ja johtamisprosessin alkuvaihe¹⁰⁴. Seuraava alaluku käsittelee Puolustusvoimien näkökulmasta strategista suunnittelua tavoitetila 2036 varten.

3.2 Puolustusvoimien strateginen suunnittelu ja tulevaisuustutkimus

Puolustusvoimien toimintaympäristö on jatkuvasti muuttuva. Muutos on seurausta muun muassa megatrendeistä, kuten globalisaatiosta ja ilmastonmuutoksesta. Megatrendit vaikuttavat uhkien ja kriisien luonteeseen, joilla taas on heijastevaikutusta Puolustusvoimiin. Muuttuva toimintaympäristö ja puolustuskyky ovat yhtälö, joihin strateginen suunnittelu vastaa.¹⁰⁵

Strategisen suunnittelun tavoitteena on tukea Puolustusvoimien johdon strategista johtamista ja ennakoivaa päätöksentekoa.¹⁰⁶ Puolustusvoimien strategista suunnittelua ohjaa puolustusministeriö. Strategisen suunnittelun tavoitteena on puolustuskyvyn pitkäjänteinen ylläpito ja kehittäminen.¹⁰⁷ Puolustusvoimien ohjaus toteutetaan puolustusministeriön suunnitteluperusteilla ja tulosohtauksella puolustusvoimille rinnakkaisen suunnittelun periaatteiden mukaisesti.¹⁰⁸

¹⁰² Keskinen (2008), ss. 145–146.

¹⁰³ Kuusi ja Kamppinen (2002), s. 163.

¹⁰⁴ Sydänmaalakka (2009), s. 118.

¹⁰⁵ Puolustusministeriö (2011), s. 7; ks. myös Laari ja Uusipaavalniemi (2017), ss. 28–30.

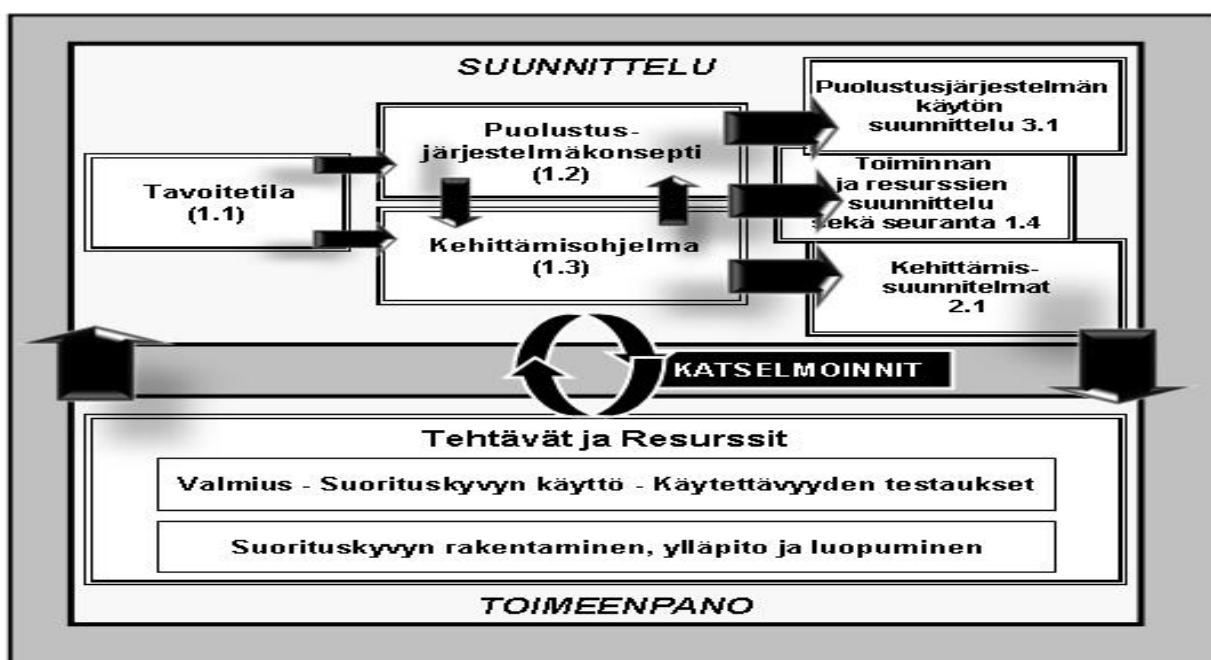
¹⁰⁶ Pääesikunnan suunnitteluosasto (2015), s. 4.

¹⁰⁷ Puolustusministeriö (2018); Puolustusministeriö (2011).

¹⁰⁸ Pääesikunnan suunnitteluosasto (2015), s. 5. Ohjausrooli perustuu valtioneuvoston ohjesääntöön, valtioneuvoston asetukseen puolustusministeriöstä sekä puolustusministeriön työjärjestykseen.

Puolustusvoimien sisällä suunnittelun ohjauksesta vastaa pääesikunta.¹⁰⁹ Puolustusvoimien strateginen suunnittelu käsittää Puolustusvoimien tavoitetilan, puolustusjärjestelmäkoneptin ja Puolustusvoimien kehittämisohjelman.¹¹⁰

Puolustusvoimien tavoitetila kuvaa tulevaisuutta sekä periaatteita, muutoksia ja linjauksia, joilla haluttuun päämäärään päästään.¹¹¹ Puolustusjärjestelmäkoneptin tarkoituksena on syventää tavoitetilan periaatteita.¹¹² Puolustusvoimien kehittämisohjelmassa yksilöidään strategisessa suunnittelussa määritettyjen suorituskykyjen rakentaminen puolustusjärjestelmän joukoiksi.¹¹³ Strategisen suunnittelun tarkoitus on valmistella strategisen päätöksenteon perusteita esimerkiksi puolustusjärjestelmän kokonaisuuden ja sen osajärjestelmän ylläpitoon ja kehittämiseen.¹¹⁴ Tällainen tuote kehittämisohjelman jälkeen on kehittämissuunnitelma. Kehittämissuunnitelmaa seuraavat toimintasuunnitelmat, hankkeet ja käyttö- ja toimintaperiaatteiden määrittäminen.¹¹⁵ Alla oleva kuva 3 havainnollistaa strategisen suunnittelun prosessia.



Kuva 3. Periaatekuva strategisesta suunnittelusta ja toimeenpanosta.¹¹⁶

¹⁰⁹ Pääesikunnan suunnitteluosasto (2015), s. 8.

¹¹⁰ Sama, s. 8.

¹¹¹ Sama, s. 8.

¹¹² Sama, s. 8 vrt. J. Ponton henkilökohtainen tiedonanto 10.1.2017. Logistiikkajärjestelmälle on määritetty Puolustusvoimien tavoitetilan kanssa yhtenevä tavoitetila, jota arvioidaan logistiikan toimialojen mukaisesti. Tästä ”alaspäin” mentäessä asetetaan jokaiselle järjestelmälle omat vaatimukset. Kokonaisuutena tästä prosessista muodostuu visio tulevaisuudesta eli millainen organisaation pitäisi olla tulevaisuudessa.

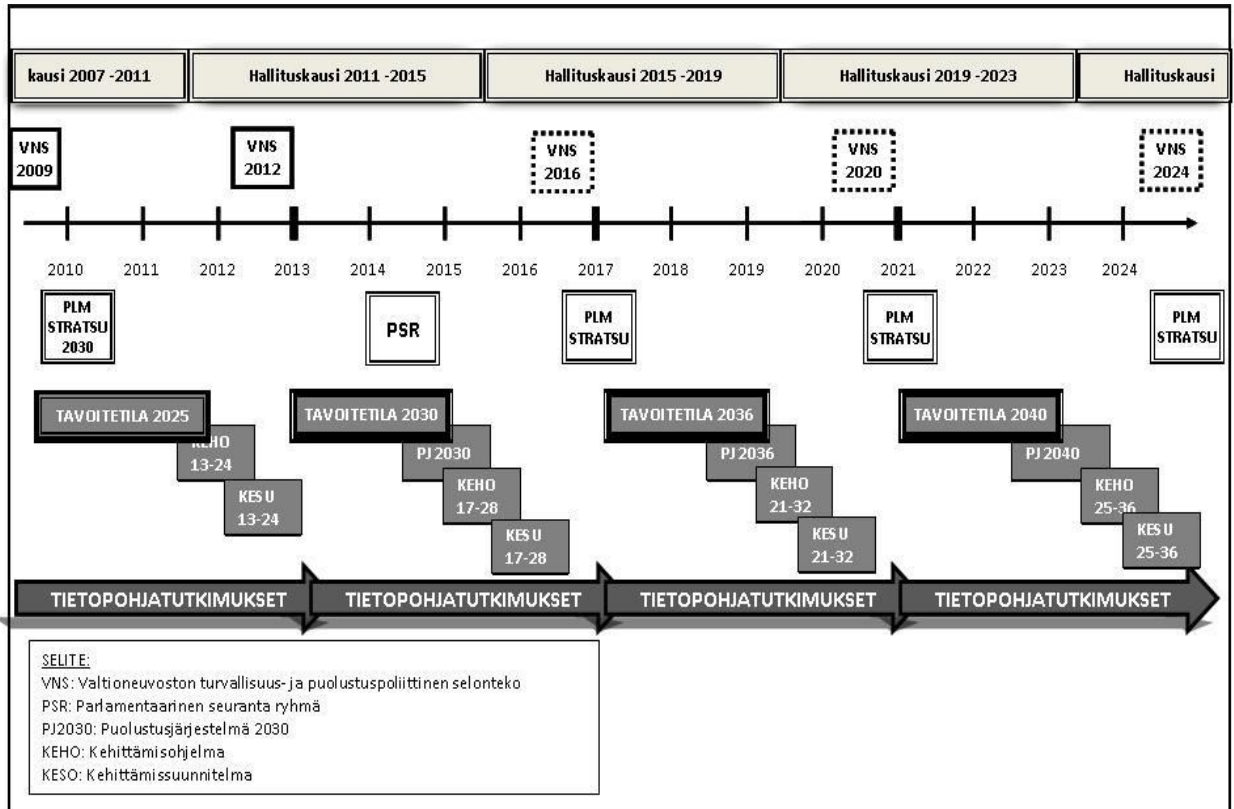
¹¹³ Pääesikunnan suunnitteluosasto (2015), s. 9.

¹¹⁴ Sama, s. 5; Puolustusministeriö (2011), s. 8.

¹¹⁵ J. Ponton henkilökohtainen tiedonanto 10.1.2017. Kehittämisohjelmassa pitää löytää ratkaisut, millä päästään tavoitetilan vaatimuksiin jokaisen osajärjestelmän osalta. Tämä luo tarpeen tarvittaessa rakentaa tai muokata logistiikkajärjestelmää.

¹¹⁶ Pääesikunnan suunnitteluosasto (2015), s. 11.

Tämä tutkimus on logistiikan tutkimuskokonaisuuden osatutkimus. Tutkimus kuvaa logistiikan tulevaisuuden toimintaympäristöjä ja on osa logistiikkajärjestelmän tietopohjatutkimusta rajautuen materiaalin ylläpidossa varaosiin. Alla olevan kuva 4:n keskivaiheilla näkyvä tavoitetila 2036 on ”maailma”, jota tämän tutkimuksen tulevaisuuskuvat osaltaan kuvaavat. Toisin sanoen, tutkimus on osa tietopohjatutkimusta tavoitetila 2036:ta varten.



Kuva 4. Periaatekuva strategisen suunnittelun vaiheista ja aikataulusta.¹¹⁷

Tulevaisuustutkimus on Puolustusvoimissa luonteeltaan strategista suunnittelua. Sen tekee strategiseksi suunnitteluksi muun muassa tulevaisuussijoitteinen aikajänne sekä mahdollisten toimintaympäristöjen kuvaus Puolustusvoimien tavoitetila-asiakirjassa.¹¹⁸ Matti Kamppisen ja Pentti Malaskan mukaan tavoitetilaan eli visioon pääsy vaatii tekoja nykytilasta. Vastaavasti ennustetila toteutuu nykytilasta passiivisin toimin. Näin ollen strategisen suunnittelun kysymys on, mitä pitää tehdä, jotta tavoitetila toteutuu ennusteen sijaan¹¹⁹. Tästä näkökulmasta poikkeaa Laaksosen kuvaus, että strateginen suunnittelu puolustushallinnossa olisi enemmän hienosäätöä kuin uuden luomista.¹²⁰

¹¹⁷ Pääesikunta suunnitteluosasto (2015), s. 6.

¹¹⁸ Pääesikunnan henkilöstöosasto (2015), s. 8.

¹¹⁹ Kamppinen ja Malaska (2002), s. 111.

¹²⁰ Laaksosen (2009), s. 166.

Strateginen suunnittelu luo mahdollisuudet ennakoivaan ja mahdollisimman tarkkaan päätöksentekoon (strategiseen johtamiseen).¹²¹ Tarkkuus saadaan tutkimustoiminnasta, joka luo havainnot kokonaistoiminnan kehittämiseen.¹²² Lähtökohtana on, että toimintaa ja systeemejä pitäisi muuttaa tulevaisuutta varten.¹²³ Strateginen suunnittelu on halua kehittää, oppia ja tiedostaa, ettei kaikkea toimintaympäristön muutosta voi tunnistaa etukäteen.¹²⁴ Strategisen suunnittelun alkuvaiheessa syntynyttä käsitystä tulevaisuuden toimintaympäristössä menestymisestä kuvaa visio. Visio muodostaa tavoitteellisen tahtotilan, jonka perusteella organisaation toimintaa ohjataan haluttuun päämäärään.¹²⁵

3.3 Megatrendit varaosalogistiikan kehittymisen taustalla

Tämä alaluku käsittelee megatrendien vaikutusta varaosalogistiikan kehittymiseen. Globalisaatio on eräs merkittävimpiä megatrendejä 2000-luvulla¹²⁶. Globalisaatio voidaan jakaa muun muassa: 1) pääomien ja rahoitusmarkkinoiden globalisoitumiseen, 2) markkinoiden ja kilpailustrategioiden globalisoitumiseen, 3) sääntelyn ja hallinnan uusiin instrumenttien globalisoitumiseen, 4) ajattelun, havaitsemistapojen ja tietoisuuden globalisoitumiseen ja 5) ympäristöongelmien globalisoitumiseen.¹²⁷

Mannermaa¹²⁸ näki vuonna 2004, että tulevaisuudessa kansallisvaltioiden asema heikentyy globalisaation myötä. Valtioiden perinteiset ohjausmenetelmät ovat menettäneet tehoaan globalisaation vaikutuksesta. Valtiot koetaan liian pieneksi yksiköiksi vastaamaan globaaleihin haasteisiin. Tätä näkökulmaa tukee tulevaisuustutkimuksen professori Wim J. de Ridderin¹²⁹ vuonna 2005 tekemä samansuuntainen havainto, jonka mukaan valtioiden on yhä haastavampaa ylläpitää lakeja, kerätä veroja ja kehittää teknologiaa. Samalla poliittinen vaikutusvalta heikkenee globalisaation vaikutuksesta. Suurempia asioita tekevät enemmän yritykset ja kansalaiset. Nämä globalisaation piirteet ovat kehittyneet kuluneen kymmenen vuoden aikana syvemmiksi ja vaikuttaneet logistiikkaan.¹³⁰

¹²¹ Doz ja Kosonen (2008), s. 65.

¹²² J. Ponton henkilökohtainen tiedonanto 5.10.2017.

¹²³ Rubin (2002), s. 196.

¹²⁴ Colley, Doyle, Hardie, Logan ja Stettinius (2007), s. 97.

¹²⁵ Sydänmaalakka (2009), s. 118.

¹²⁶ Heinonen ja Heinonen (2006), ss. 89–91.

¹²⁷ Mannermaa (2004), s. 76.

¹²⁸ Sama, s. 80.

¹²⁹ de Ridder. (2005), ss. 170–171.

¹³⁰ Hiltunen (2017), s. 205; Liikenne- ja viestintäministeriö (2017), s. 5.

Maailmalla tapahtuvilla kulutuspainopisteen ja teollisuuden rakenteiden muutoksilla kohti palvelutuotantoa, on vaikutusta Suomeen.¹³¹ Perinteisten tuotteiden ja tavaroiden verisuoniksi mitoitettu logistiikkajärjestelmä ja sen sisällä kulkevat varaosat ovat muutospainneessa.¹³² Erään ennusteen¹³³ mukaan Suomen kokonaistuotannosta teollisuustuotannon osuus 2030-luvulla on alle 10 %.

Digitalisaation, robotiikan ja automaation mukana tuomat älykkäät sovellukset muuttavat logistiikkaa. Tämän mahdollistaa tietomäärän kasvu, jota tekoäly hyödyntää päätöksentekoon. Tämä tarkoittaa esimerkiksi älyautojen kykyä kommunikoida keskenään ja siten optimoida itsensä oikea-aikaisesti terminaaliin.¹³⁴ Digitalisaation mahdollistama virtuaalitodellisuus luo kuluttajille kyvyn kustomoida tuotteet yksilöllisesti tekoälyn avustamana. Tällöin kuluttaja tilaa muokkaamaansa tuotteen ohjelman, joka tulostetaan paikallisesti esimerkiksi 3D-tulostimilla.¹³⁵ Virtuaalitodellisuus avaa mahdollisuuden myös uudenlaiseen osaamiseen ja oppimiseen. Varaosalogistiikassa tämä tarkoittaisi, että virtuaalilasien avulla asentajat asentaisivat uudet varaosat ennalta tuntemattomaan laitteeseen ilman aiempaa kokemusta. Lasit neuvosivat, kuinka asennus suoritetaan. Tämä toteutus olisi yhdistelmä laajennetusta todellisuudesta (AR, augmented reality).¹³⁶

Megatrendien mukanaan tuomat kehityksen päälinjat ovat selkeät.¹³⁷ Tärkeitä kehitystrendejä logistiikalle ovat muun muassa kyberturvallisuus toimitus-ketjuissa, kiertotalous ja jakamistalous. Digitalisaatio tekee näistä potentiaaleista globaaleja¹³⁸. Kaikille kolmelle edellä mainituille trendille ominaista on ihmisten kulutustottumusten ja sosiaalisen käyttäytymisen muutos. Tulevaisuudessa kuluttaja ei tilaa tuotetta kertakäyttöisenä yhtä käyttötarkoitusta varten vaan esimerkiksi vuokraa sen.¹³⁹ Seuraavan sivun kuva 5 havainnollistaa suurimmat logistiikan muutosvoimat, jotka vaikuttavat tulevaisuuden logistiikkaan.

¹³¹ Liikenne- ja viestintäministeriö (2017), s. 14.

¹³² Laari ja Uusipaavalniemi (2017), s. 3.

¹³³ Wilenius (2015), s. 132.

¹³⁴ Liikenne- ja viestintäministeriö (2017), s. 8.

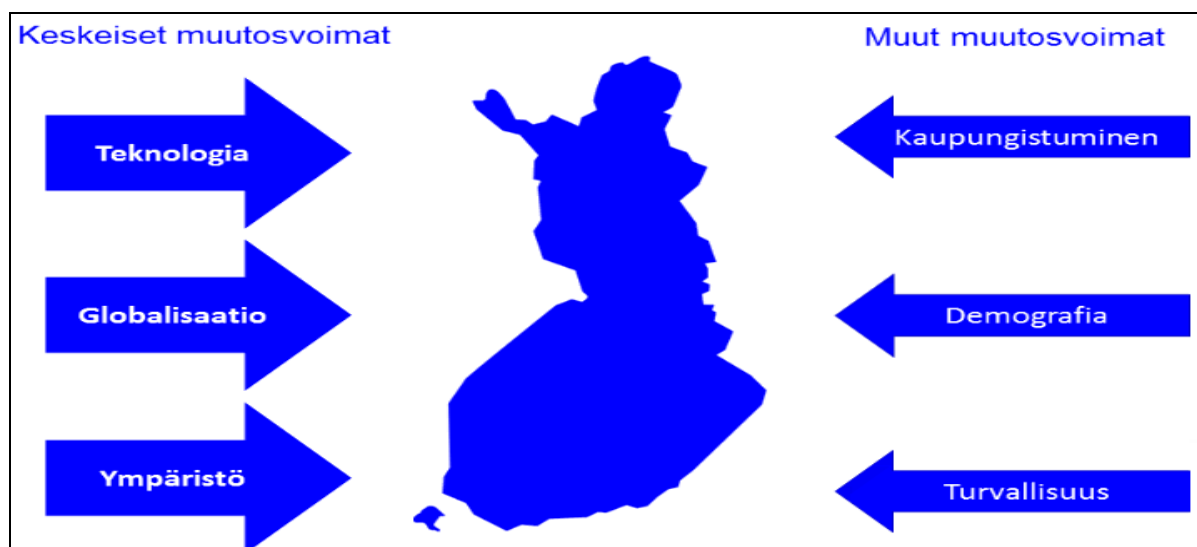
¹³⁵ Hiltunen (2017), s. 135; Työ- ja elinkeinoministeriö (2017), ss. 11–12; Laari ja Uusipaavalniemi (2017), ss. 28–30.

¹³⁶ Hiltunen (2017), s. 133.

¹³⁷ DHL (2016), ss. 6–8. Megatrendien alla olevat, ajallisesti lyhyemmät kehitystrendit voivat vaihdella paljon.

¹³⁸ Sama, s. 7; ks. myös Laari ja Uusipaavalniemi (2017), ss. 28–30.

¹³⁹ Kontula (2016), ss. 79–81. Kontulan mukaan resursseja jaetaan ihmisten kesken tulevaisuudessa enemmän eli kulutustottumukset muuttuvat. Tuotteita ei omisteta vaan niiden käyttöä ostetaan. Tätä tukee tuotannon kolmas osittuminen 3D-tulostuksen avulla, jolloin tuotanto keskittyy pienempiin paikallisiin yksiköihin. Kokonaisuutena jakamistalous ei ole hyvä eikä huono. Jakamistalouden alustojen tarjoavien yritysten kasvaminen ja monopolisoituminen voi vielä muuttua regulaation myötä; ks. myös Liikenne- ja viestintäministeriö (2017), ss. 6–12.



Kuva 5. Logistiikan muutosvoimia, mukaillen liikenne- ja viestintäministeriö.¹⁴⁰

3.4 Mistä varaosalogistiikan varmuus muodostuu?

Lainsäädännöllä ja ihmisten kulutustottumuksilla on vaikutusta varaosalogistiikan varmuuteen. Arvion mukaan 2030-luvulla 95 % myytävistä ajoneuvoista on sähkö- ja hybridautoja ja 5 % myytävistä ajoneuvoista toimii fossiilisilla polttoaineilla¹⁴¹. Tulevaisuudessa autoja omistetaan enemmän jaettuna ja niitä käytetään myös enemmän kuin 2018 vuonna. Kuitenkin regulaatio esimerkiksi Euroopan unionin (EU) tasolla voi muuttaa radikaalisti tätä jakaumaa.¹⁴² Toisin sanoen Suomen ulkopuolelta tulevat kulutustottumuksien ja lainsäädäntöjen muutokset vaikuttavat välillisesti Puolustusvoimien logistiikkajärjestelmän järjestelyihin. Järjestelyt ovat sopeutettava aina uuden lainsäädännön mukaisiksi.¹⁴³

Suomi on kytkeytynyt globaaleihin tavaroiden, ihmisten, raaka-aineiden ja datan virtoihin. Tämä piirre määrittää Suomen logistiikan mitoitusta viennissä ja tuonnissa.¹⁴⁴ Nämä piirteet korostuvat tulevaisuudessa, jossa Suomen sisäisen logistiikan rakenne voi olla erilainen.¹⁴⁵ Puolustusvoimien logistiikalle tämä tarkoittaa vaatimuksia hankintaosaamiseen ja monipuoliseen logistiikkaverkostojen käyttöön normaalioloissa. Normaaliolojen hankinnoilla ylläpidetään logistiikkaverkostoa ja alihankkijoita, jotka ovat poikkeusolojen toiminnalle tärkeitä¹⁴⁶.

¹⁴⁰ Liikenne- ja viestintäministeriö (2017), s. 7.

¹⁴¹ PricewaterhouseCoopers (2017), s. 37.

¹⁴² Sama, s. 30 ja s. 37.

¹⁴³ Toivonen, Lindeman, Valkonen ja Vallbacka (2017), s. 95.

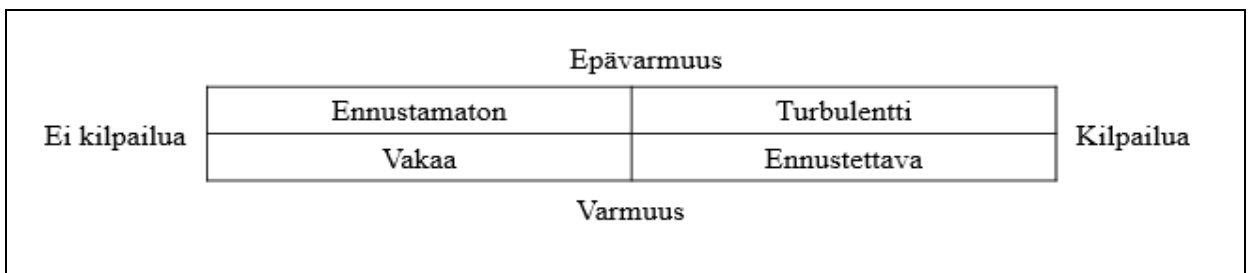
¹⁴⁴ Aaltola (2016), s. 41.

¹⁴⁵ Turvallisuuskomitea (2017), ss. 20–21.

¹⁴⁶ Nato (2012), ss. 81–82; European Defence Agency (2017).

Puolustusvoimien erilaiset järjestelmät, kuten ase- ja ajoneuvojärjestelmät tarvitsevat kunnossapitoa ja siten varaosia. Nämä järjestelmät ovat hankittu osana suorituskyykyä. Tulevaisuudessa järjestelmien suorituskyyky rakentuu enemmissä määrin niihin liittyvistä tukiverkostoista. Tästä seuraa lisääntyvää kompleksisuutta, joka muuttaa perinteisiä toimintatapoja ja ympäristöä yhä moniulotteisemmaksi sekä keskinäisriippuvaisemmaksi. Verkostot ulottuvat globaalisti yhä pidemmälle ja niiden toimijat vaihtuvat markkinatalouden vaikutuksesta.¹⁴⁷

Varaalogistiikan tilaus-toimitusketjuihin osallistuu tulevaisuudessa yhä useampia toimijoita.¹⁴⁸ Tämä globalisaation mukana tuoma vaikutus aiheuttaa tilanteita, joissa alkutilaajan tuotteelle aiheutuu riskejä organisaatioiden välisissä rajapinnoissa. Toisaalta yritykset pyrkivät kantamaan niistä huolta, mutta kukaan ei välttämättä hallitse koko toimitusketjua täydellisesti.¹⁴⁹ Kuva 6 havainnollistaa epävarman ja varman toimintaympäristön piirteitä. Kuvassa on yhtäläisyyksiä Rainer Peltoniemin väitöskirjassa¹⁵⁰ esitettyyn toimintaympäristön rakenteiden kuvaukseen turbulentista toimintaympäristöstä.



Kuva 6. Toimintaympäristön muuttuvat rakenteet.¹⁵¹

Gloaalien toimittajakumppanien varastojen jakelumallien muutos hajautetusta keskitettyyn ja niiden osittainen ennustamattomuus vaikuttaa välillisesti sotilaskomponentin suorituskyykyyn.¹⁵² Samanaikaisesti logistiikan solmukohtaistuminen ja yhteystihentyminen Suomen ulkopuolella muuttavat tilaus-toimitusketjun rakenteita. Solmukohtien toimivuus on logistiikan häiriöttömälle toiminnalle kriittistä.¹⁵³

¹⁴⁷ Nato (2012), ss. 158–160; Kosola (2007), s. 45. Ilmiöön liittyy samalla varaosien luonteen muutos ohjelmistopohjaisemmiksi. Kosolan mukaan: ”Teknisen kehityksen myötä suorituskyykyyn tilaajan kannalta huomio siirtyy ennen pitkää laitteistoista ohjelmistoihin - jopa siinä määrin, että sotavarusteen käsite on muuttumassa materiaalisesta immateriaaliseksi. Järjestelmien järjestelmän konsepti tuo mukanaan myös sen seurannaisvaikutuksen, että jonkun on hallittava paitsi kokonaiskonseptiä, myös kokonaisarkkitehtuuria, eli sääntöjä, joiden mukaan järjestelmiä ja niiden elementtejä luodaan ja liitetään järjestelmään.”

¹⁴⁸ Ritvanen ja Koivisto (2007), s. 18. Toimitusketju on kuvaus usean toimijan verkostosta, jotka ovat vertikaalisia ja horisontaalisia.

¹⁴⁹ Inkiläinen (2009), s. 10.

¹⁵⁰ Peltoniemi (2007), s. 41.

¹⁵¹ Sama, s. 41; ks. myös Inkiläinen (2009), s. 12. Mukaillen kuvaa liiketoimintaympäristön muuttuvista rakenteista.

¹⁵² Inkiläinen (2009), s. 21; Pääesikunta (2014), s. 15.

¹⁵³ Aaltola (2016), s. 50.

Mika Aaltolan mukaan keskinäisriippuvan todellisuuden epäsymmetrisyyksien hallintaa varten tarvitaan hyviä välineitä strategiseen ennakkointiin.¹⁵⁴ Logistiikassa varmuuteen vaikuttavien muutosten ennakkointi on haastavaa. Kenties pitkäjänteinen ja tiivis yhteistyö yhdistettynä molemminpuoliseen win-win tilanteeseen edesauttavat Puolustusvoimista riippumattomien muutosten hallinnassa.¹⁵⁵ Sanna Niemisen¹⁵⁶ mukaan logistiikan strategisessa johtamisessa tavoitellaan pitkäjänteisellä yhteistyöllä ja muuttumattomalla informaatiolla syvää luottamusta toimijoiden välillä. Näiden tekijöiden huomioiminen suunnitellessa hankintoja lisää varmuutta, koska usein samanaikaisesti syntyy uusia toimitusketjuja laadukkaampien toimittajien avulla.¹⁵⁷

Puolustusvoimien varaosalogistiikka perustuu osiltaan kansainväliseen yhteistyöhön ja strategisten kumppaneiden kanssa tehtyihin sopimuksiin. Tällaiset Puolustusvoimien ulkopuoliset ulottuvuudet luovat varmuuden hallintaan vaatimuksia.¹⁵⁸ Miten varmistutaan kumppanin alihankkijoiden sitoutumisesta yhteisiin tavoitteisiin? Alihankkijoita voivat ohjata alkuperäisistä yhteisistä sovituista asioista huolimatta tuotannon siirtyminen, tullit, verot, poliittiset muutokset tai kulutustottumuksien ennustamattomuus.¹⁵⁹ Kriittisten varaosien tunnistaminen pienentää niiden saatavuuteen liittyvää riskiä ja mahdollistaa tilausten ennakkointia.

Logistiikkainfrastruktuuri on kehittymässä aiempaa nopeammin. Nykyajan varastoinnille on ominaista korkea kiertonopeus. Tämä logistinen ilmiö kuvaa samalla kuluttajien tottumuksien muutoksia.¹⁶⁰ Lisäksi ilmiöön yhdistyy informaationhallinta, joka mahdollistaa tarkat ennusteet ja tilaukset. Tulevaisuudessa jakelu on automatisoidumpaa ja se muodostaa varastoinnin kanssa tekijöitä, jotka vaikuttavat varmuuteen.

Varaosalogistiikan varmuuteen vaikuttavat kumppanien logistiikkainfrastruktuurien sijainnit. European Defence Agencyn, Nato Procurement and Support Agencyn ja Nordic Defence Cooperation mukaiset monikansalliset kumppanuudet mahdollistavat hajautetun ratkaisun varaosien tuottamiselle. Toisaalta pitkät maantieteelliset etäisyydet luovat myös uhkia.¹⁶¹

¹⁵⁴ Aaltola (2016), s. 44.

¹⁵⁵ Laari ja Uusipaavalniemi (2017), s. 3; Puolustusministeriö (2011), s. 10.

¹⁵⁶ Nieminen (2009), s. 54; ks. esim Inkiläinen (2009), ss. 45–46 jakeluketjun ongelma-alueet. Inkiläisen mukaan jakeluketjuun kohdistuu useita sisäisiä ja ulkoisia riskejä. Nämä heijastuvat piiskavaikutuksena läpi koko ketjun.

¹⁵⁷ Kaplan ja Norton (2007), s. 254.

¹⁵⁸ Nato (2012), s. 161; European Defence Agency (2017); Mäkipirtti (2017), ss. 15–16.

¹⁵⁹ Inkiläinen (2009), s. 26–27; Ritvanen ja Koivisto (2007), ss. 134–136 määritelmät globaalin hankinnan haasteista ja riskienhallinnasta.

¹⁶⁰ PricewaterhouseCoopers (2009), ss. 21–22.

¹⁶¹ Nordic Defence Cooperation (2013); European Defence Agency (2017); Nato Support and Procurement Agency (2018).

*”Järjestelmät ovat erittäin laajoja ja niiden tuottamat sekä tarvitsemat palvelut voivat syntyä jopa globaalissa verkostossa. Tämä edellyttää loogisten ja fyysisten rajapintojen sekä tulevaisuudessa entistä useammin palvelurajapintojen määrittämistä ja koordinoitua kansallisella tasolla sekä yhteistoimintaa kansainvälisellä tasolla muutosten ennakoinniseksi ja ohjaamiseksi.”*¹⁶²

Edellä oleva lainaus Jyri Kosolalta kuvaa hyvin tulevaisuuden vaatimuksia varaosalogistiikalle. Samoilla ajatuksilla on insinöörikapteeni Ilkka Mäkipirtti, jonka mukaan kunnossapidossa on siirrytty osin ulkoistetusta tilaaja-tuottaja-mallista kohti käyttövarmuuteen ja käytön määrään perustuvia sopimuksia.¹⁶³ Mäkipirtin mukaan kunnossapidon seuraavana kehityssuuntana saattaa olla suorituskykyperusteinen sopimus-malli.

Eräs varaosalogistiikan varmuutta lisäävä näkökulma on uusien teknologioiden käyttömahdollisuudet, kuten 3D-tulostuksen käyttö.¹⁶⁴ Suomen merilogistiikan ollessa saarrettuna, voidaan varaosatarpeeseen vastata ympäri Suomea olevilla 3D-tulostuskonteilla tai -rekoilla. Tällöin myös varaosien kuljetustarve poistuu.¹⁶⁵ Tämän kaltainen tulevaisuusennustus on kuitenkin kapea, koska se ei ota kantaa esimerkiksi kyberuhkaan tai tulostusraaka-aineiden saatavuuteen. Varaosalogistiikan varmuuden lähtökohtana ei voi olla luottamus ainoastaan yhteen teknologiaan ”kaiken” ratkaisijana. Huoltovarmuus rakentuu teknologioiden varaan, joten kriittisen teknologian käyttöön liittyvä osaaminen on tärkeä varmuustekijä.¹⁶⁶

Puolustusvoimien logistiikan johtamisen periaatteista varmuus on kokonaisvaltainen prosessi. Prosessissa yhdistyvät siviili- ja sotilaskomponentit. Siviilikomponentin mukanaolo asettaa varmuuteen uhkia ja mahdollisuuksia, koska logistiset järjestelyt toteutetaan markkinaehtoisesti. Toisaalta sotilaskomponentissa muuttuvat tulevaisuudessa tuettavien joukkojen rakenteet. Tällä muutoksella on vaikutusta logistiikan kykyyn tukea, koska tulevaisuuden yhteisoperaatioiden vaatimaan tuen tarpeen ennakointi jokaiselle puolustushaaralle on haastavaa¹⁶⁷.

Johtopäätöksenä varaosalogistiikan varmuuteen vaikuttavat eniten keskittyminen niihin asioihin, joihin voi itse vaikuttaa. Näitä ovat *oikein mitoitettu omavaraisuustaso, laadukkaat kumppanuudet, toimittajareservi ja tilaus-toimitusketjujen valvonta ja päivitys*.

¹⁶² Kosola (2007), s. 46.

¹⁶³ Mäkipirtti (2017), ss. 14–15.

¹⁶⁴ DHL (2016), s. 17; Hiltunen (2017), s. 158.

¹⁶⁵ Mesilaakso, Haataja ja Turpeinen (2015), s. 16.

¹⁶⁶ Turvallisuuskomitea (2017), s. 21.

¹⁶⁷ Nurmi (2018), ss. 19–21. Huom. lähteen käytettävyyttä, koska lähde on viitteistämätön.

4. METODOLOGIA: TULEVAISUUSTUTKIMUKSEN TEKO

*”Tulevaisuudentutkimus on monitieteellinen tiedonala, jonka tarkoituksena on selvittää millaisia mahdolliset, toivottavat tai todennäköiset tulevaisuudet voisivat olla. Näin saatua tietoa hyväksikäyttämällä ihminen pystyy vaikuttamaan omaan elämäänsä.”*¹⁶⁸

Edellä oleva lainaus kuvaa hyvin tulevaisuudentutkimuksen luonnetta. Luonteelle on ominaista tarve tietää tulevasta, jonka perusteella ihmiset voivat tehdä onnistuneita valintoja saavuttaakseen toivottavan tulevaisuuden. Mahdolliseen ja toivottavaan tulevaisuuteen pääsy vaatii tekoja, ilman niitä se ei onnistu.¹⁶⁹

Tulevaisuustutkimuksen historia alkaa Ossip K. Flechtheimista (1943). Hän tunnisti tulevaisuustutkimuksen tarpeen ja loi futurologia-käsitteen. Myöhemmin toisen maailmansodan jälkeen, sodan käynnin teknistyessä, Yhdysvaltain ilmavoimien yhteyteen perustettiin RAND (Research and Development) -yhtymä. Tuo yhtymä teki tulevaisuustutkimusta. Näistä tekijöistä voidaan katsoa tieteellisen tulevaisuustutkimuksen alkaneen.¹⁷⁰

Millaisia tulevaisuuskuvia varaalogistiikan varmuuteen liittyy vuonna 2035? Tämän tutkimuksen päätutkimuskysymys on filosofisesti haastava. Siinä tavoitellaan tulevaisuustietoa varaalogistiikasta ja johtamisesta toimintaympäristöissä, joita ei ole olemassa. Tulevaisuustiedossa yhdistyvät tosiasiatiedot ja näkemys, joista muodostuu näkemyksellinen tieto.¹⁷¹

Ilkka Niiniluoto¹⁷² pohtii, onko tulevaisuustutkimus luonteeltaan tiedettä vai taidetta? Tästä lähtökohdasta muodostuu ajatus, että tulevaisuustutkimus vaatii *tiedon tulevaisuudesta*. Tieto tulevaisuudesta perustuu tieteellisesti tutkittavaan tietoon. Tämä tieto syntyy ihmisten keskuudessa ja heijastelee heidän näkemyksiään tulevaisuudesta. Näinpä tulevaisuustutkimus sisältää sosiaalisessa ympäristössä muodostuneen subjektiivisen faktapohjan, mutta sisältää hieman ennustamista. Kuitenkaan kyse ei ole ennustamisesta vaan ennakkoinnista. Toisaalta tulevia tapahtumia ei voi täysin ennakoida, koska niiden totuusarvo ei ole täydellinen.¹⁷³ Tämä määritelmä muistuttaa Mika Mannerman ja Pentti Malaskan määritelmää tieteeseen perustuvasta tulevaisuuden tutkimuksesta.

¹⁶⁸ Tulevaisuuden tutkimuksen seura (2016).

¹⁶⁹ Inayatullah (2013).

¹⁷⁰ Söderlund ja Kuusi (2002), s. 262 ja s. 266.

¹⁷¹ Juuti (2013), s. 39; Malaska (2013), s. 22.

¹⁷² Niiniluoto (2013), s. 23.

¹⁷³ Sama, s. 24.

Mannermaa kuvaa modernia yhteiskuntaa monimutkaisemmaksi ja dynaamisemmaksi edeltäjiinsä verrattuna.¹⁷⁴ Tästä lähtökohdasta tulevaisuus vaikuttaa kaoottiselta. Toisaalta matemaattisesti kaaosteoria on vain ei-lineaarista kehitystä. Reaalimaailman ilmiöillä on harvoin lineaarista kehityssuuntaa. Tämä näkemys on tulevaisuustiedon muodostuksessa tärkeää.

Tieteellisenä analyysitapana induktiiviset tai deduktiiviset analyysit eivät aina vastaa tulevaisuustutkimuksen vaatimuksia. Tutkimukselle on luonteenomaista, että tutkimusprosessi ei ole lineaarinen. Teoria ja empiria etenevät limittäin.¹⁷⁵ Nämä samat piirteet ovat osa tätä tutkimusta. Ensimmäisen aineistonkeruun aikana teoreettinen ymmärryksen syveni ja se tuki myöhempää aineistonanalyysia, joka muodostui teoriaohjaavaksi.

Tulevaisuustutkimuksissa on tavoiteltu yleistä kaikkiin tutkimusongelmiin soveltuvaa menetelmää. Käytäntö on osoittanut, että tutkimusongelmien luonteet vaihtelevat suuresti.¹⁷⁶ Tämä tarkoittaa, että tutkimusmenetelmä on räätälöitävä tutkimusongelmien mukaiseksi. Tässä tutkimuksessa tutkimusongelmaa lähestyttiin argumentoivan Delfoi-menetelmän avulla.

Tutkimusongelman luonteen takia oli hyväksyttävä, että tulevaisuustutkimus tehdään epätäydellisen tiedon varassa. Argumentoiva Delfoi-menetelmä tarjosi mahdollisuuden tuottaa logistiikan, kyberturvallisuuden ja tulevaisuustutkimuksen asiantuntijoiden vertaisarvioituja näkemyksiä varaosalogistiikan varmuudesta vuonna 2035.

Tulevaisuudentutkimus on tieteidenvälistä toimintaa, joka suuntautuu systemaattisten tieteellisten menetelmien kehittämiseen ja soveltamiseen yhteiskunnan kehityslinjojen sekä mahdollisuuksien ja vaihtoehtojen arvioimiseen.¹⁷⁷ Tämä Markku Wileniuksen määritelmä tulevaisuuden tutkimuksesta kuvaa tulevaisuuden moninäkökulmallisuutta. Wileniuksen mukaan tulevaisuuden tutkimuksen empiirisyydellä mahdollistetaan ennakointia. Tämä tieteellisen tutkimuksen tiedonihanteen ohella tutkitaan vaihtoehtoisia kehityslinjoja sekä paikallistetaan tavoiteltavia kehityssuuntia. Kun ymmärretään vaihtoehdot ja kehityssuunnat, on tulevaisuuteen helpompi vaikuttaa.¹⁷⁸

¹⁷⁴ Mannermaa (2004), s. 52.

¹⁷⁵ Pantzar (2013), ss. 108–109.

¹⁷⁶ Kampainen, Malaska ja Kuusi (2002), s. 20.

¹⁷⁷ Wilenius (2015), s. 15.

¹⁷⁸ DHL (2012), s. 25; Wilenius (2015), ss. 15–16.

4.1 Aristoteelinen tutkimusperinne

*”Tulevaisuustutkimukselle on ominaista laaja käsitys tiedon intressistä. Siihen kuuluu teknisen ja hermeneuttisen lisäksi emansipatorinen intressi vieläpä usein korostetusti. Tulevaisuudentutkimus hyväksyy näet tietoisesti tieteellisen korpuksensa piiriin ajatuksen tulevaisuuden tekemisestä ainakin tulevaisuustietoisuuden herättämisen ja vahvistamisen mielessä, tietyssä mielessä myös tulevaisuuden konkreettisen tekemisen mielessä.”*¹⁷⁹

Tämän tutkimuksen tiedon intressi on ymmärtävä.¹⁸⁰ Vaihtoehtona olisi selittävä intressi, mutta se ei edusta tutkimusongelman luonnetta. Toisin sanoen, aristoteelinen tutkimusperinne tarkoittaa tässä tutkimuksessa sitä, että tutkimuksessa pyritään syvälliseen ymmärtämiseen tutkimuskohteesta. Eli siitä, millaisia tulevaisuuskuvia varaosalogistiikan varmuuteen liittyy sekä mitkä tekijät vaikuttavat varaosien tilaus-toimitusketjun varmuuteen vuonna 2035. Lisäksi syvennetään ymmärrystä tulevaisuuskuvien käytöstä strategisessa suunnittelussa.

Jouni Tuomi ja Anneli Sarajärvi¹⁸¹ jakavat laadullisen tutkimuksen seuraaviin perinteisiin: 1) aristoteelinen perinne ja ymmärtävä tutkimus, 2) hermeneuttinen perinne ja ihmistieteellinen tutkimus, 3) fenomenologis-hermeneuttinen perinne ja tulkinnallinen tutkimus, 4) kriittisen teorian perinne ja toimintatutkimus, 5) yhdysvaltalainen laadullisen tutkimuksen perinne, 6) pehmeät menetelmät ja pehmeä tutkimus sekä 7) postmoderniin tieteeseen perustuva tutkimus. Filosofisesti laadullisessa tutkimuksessa haetaan vastausta siihen, miten voidaan ymmärtää toista. Tämä piirre mahdollistaa syvällisen ontologisen pohdinnan. Tutkija on kuin instrumentti, joka ottaa näytteitä tutkimuskohteesta vaikuttamatta siihen.¹⁸² Tämän tutkimuksen filosofiset lähtökohdat ovat aristoteelisessa perinteessä. Tällöin tarkoituksena on tehdä ymmärtävää tiedon intressiä käsittävä tutkimus.

Aristoteelisen näkemyksen mukaan yksilön omat aikomukset ja päämäärät aiheuttavat inhimillisen toiminnan. Sattumaa ovat sellaiset asiat, jotka toteutuvat ilman ihmistä. Tieto lähtee teoriasta ja päättyy empiriaan. Tiedon kriteerinä on sen tarkoitus.¹⁸³

¹⁷⁹ Borg (2013), ss. 43–44.

¹⁸⁰ Sirén ja Pekkarinen (2017), s. 5; Wilenius (2015), s. 19. Wilenius näkee tulevaisuudentutkimuksen keskittyvän dynaamisuuden ja muutosherkkyiden ymmärtämiseen monimutkaisessa muuttuvassa maailmassa.

¹⁸¹ Tuomi ja Sarajärvi (2013), s. 10.

¹⁸² Sama, ss. 68–69.

¹⁸³ Sama, s. 29.

Aristoteelisessa perinteessä tietoa voidaan muodostaa aistihavainnoilla (empiirisesti) perinteen tiedon muodostuksen lisäksi.¹⁸⁴ Tämä tukee käsitystä ymmärtävästä tutkimuksesta. Tulevaisuustutkimuksen Delfoi-menetelmä mahdollistaa tämän empirismin toteutumisen. Vaihtoehtoisesti tutkimuskohdetta olisi voinut lähestyä hermeneuttisen tutkimusperinteen kautta, mutta tutkimusongelman näkökulmasta aristoteelinen perinne mahdollisti paremman tuottavuuden. Sinällään hermeneutiikassa tavoitellaan tiedon syvintä olemusta, mutta sen ihmistieteellisyyden takia (esimerkiksi, mitä ovat parhaat käytännöt tehdä jokin asia) se ei vastannut niin hyvin tutkimusongelman luonteeseen.

4.2 Tieteenfilosofia tulevaisuustutkimuksessa: sosiaalinen konstruktivismi täydennettynä kriittisellä realismilla

Tulevaisuus on näkymätön objekti¹⁸⁵, joka muodostuu päivittäin tehtävistä asioista. Tulevaisuutta muotoillaan ja luodaan globaalisti uudelleen jatkuvasti. Määrittelemällä oliot ja niiden väliset relaatiot, voidaan niitä säätämällä rakentaa tulevaisuuskuvia ja tehdä näin tulevaisuudesta ”näkyvää”.¹⁸⁶ Näillä edellytyksillä voimme itse vaikuttaa siihen, millainen tulevaisuus voisi olla. Tällainen konstruktivistinen ajatus tukee käsitystä siitä, että tulevaisuus muodostuu sosiaalisissa tilanteissa subjektiivisesti¹⁸⁷.

Ensimmäisen Delfoi-kierroksen aineistonkeruun perusteella tutkimuksessa havaittiin, että ihmisten ajatukset logistiikan tulevaisuudesta perustuvat arvoihin¹⁸⁸, omaan koulutustaustaan, organisaatioon, työtehtävään ja sosiaaliseen verkostoon. Tätä näkökulmaa tukee Sirkka Heinosen ajatus, että näkemykset tulevaisuuksista muodostuvat sosiaalisissa konteksteissa ja ovat tilannesidonnaisia.¹⁸⁹ Nämä tekijät mahdollistavat mielikuvan rakentumisen uusien tulkintojen avulla ja ovat siten konstruktivistisia. Subjektiivisuus ja erilaiset arvot mahdollistavat vaihtoehtoisten mielikuvien muodostumisen.¹⁹⁰

¹⁸⁴ Niiniluoto (2002), s. 39. Aristoteleen mukaan tieteenihanteen mukaan totuudet voidaan jakaa tieteenaloissa aksioomeihin ja niistä perusteltaviin teoreemoihin. Kuitenkin Aristoteles pitää aistihavaintoja tärkeä tiedonmuodostuksen kannalta.

¹⁸⁵ Wilenius (2015), s. 17.

¹⁸⁶ Sneek (2002), s. 12; Wilenius (2015), s. 17.

¹⁸⁷ Saunders, Lewis ja Thornhill (2012), s. 132; Sirén (2010) s. 25.

¹⁸⁸ Kamppinen, Malaska ja Kuusi (2002), s. 40. Arvot voivat vaihdella suuresti, jolloin on olemassa erilaisia käsityksiä todellisuudesta, nykyisyydestä ja tulevaisuudesta.

¹⁸⁹ S. Heinosen henkilökohtainen tiedonanto 9.12.2016.

¹⁹⁰ Kalli (2005), s. 10.

Tulevaisuustutkimuksessa sosiaalista konstruktivismia täydentää kriittisen realismin¹⁹¹ emansipatoris-hermeneuttinen -näkökulma.¹⁹² Ajatuksellisesti tämä tarkoittaa sitä, että tulevaisuuden ollessa ”paha”, voidaan sitä omilla toimilla muuttaa paremmaksi.¹⁹³ Toisin sanoen konstruktivismin yhteiskuntateorian näkökulmasta sen kolmea pääteemaa: genealogiaa, habituaatiota ja reifikaatiota täydennetään kriittisen realismin emansipaatioteemalla.¹⁹⁴ Tulevaisuus ei vain tapahdu, se tehdään. Näin ollen voisikin kysyä, mitä pitäisi tehdä?

Tulevaisuustutkimuksessa kriittinen realismi ei tunnista varmaa tietoa. Asioista tai ilmiöistä ei voi saada varmaa tietoa, jos tieto määritellään uskomuksena. Kuitenkin kriittisessä realismissa ei luovuta tiedon ja paremman ymmärryksen tavoittelusta, joten tieto määritellään ei-absoluuttisena tietona. Tiedolle on ominaista, että se voidaan osoittaa vääräksi.¹⁹⁵

Kriittisen realismin tekee realistiseksi oletus, että on olemassa ihmisten aikaansaannoksista riippumaton todellisuus. Tämä todellisuuden piirre on ontologinen realismi.¹⁹⁶ Realismi korostuu siten, että ihmisten aistien varassa saatu tieto todellisuudesta ei ole varmaa. Tiedon falsifiointi on keskeinen kriittisen realismin piirre. Saatua tietoa yritetään kritisoida ja osoittaa vääräksi. Tieto on uskomus, jota ei voida osoittaa vääräksi.¹⁹⁷

Varaosalogistiikan tulevaisuuksien ja tilaus-toimitusketjujen varmuuden tulevaisuussijoitteen tutkiminen vaatii tieteidenvälisyyttä. Ei riitä, että tutkii vain teknologisesti varaosalogistiikan kehittymistä. Samalla on selvitettävä, miten strategisessa suunnittelussa huomioidaan varaosalogistiikan varmuuteen liittyvät asiat. Toisin sanoen tietoa on haettava niiltä tieteenaloilta, jotka ovat tutkimuskohteen kannalta relevantteja.¹⁹⁸ Tieteenfilosofisina paradigma-vaihtoehtoina konstruktivismin ja kriittisen realismin sijaksi olisi ollut rationalismi, pragmatismi, oikeuspositivismi tai empirismi.¹⁹⁹ Kuitenkaan ne eivät soveltuneet käytettäväksi filosofioiksi tutkimuskohteen luonteen takia.

¹⁹¹ Saunders, Lewis ja Thornhill (2012), s. 136. *“Critical realists argue that what we experience are sensations, the images of the things in the real world, not the things directly. Critical realists point out how often our senses deceive us.”*

¹⁹² Sirén ja Pekkarinen (2017), s. 8; Niiniluoto (2013), s. 26.

¹⁹³ Peltoniemi (2007), s. 7. Tulevaisuus ei ole ennalta määritetty, joten siihen voidaan vaikuttaa omilla valinnoilla ja teoilla.

¹⁹⁴ Sirén ja Pekkarinen (2017), s. 8.

¹⁹⁵ Söderlund ja Kuusi (2002), s. 311.

¹⁹⁶ Kalli (2005), s. 10.

¹⁹⁷ Söderlund ja Kuusi (2002), s. 312.

¹⁹⁸ DHL (2012), s. 24.

¹⁹⁹ Sirén ja Pekkarinen (2017), ss. 5–11.

4.3 Ontologia ja epistemologia tulevaisuustutkimuksessa

Millainen esiymmärrys tutkijalla on tulevaisuudesta ja sen tutkimisesta? Koen tulevaisuustutkimuksen olevan ymmärtävää tiedon intressiä, mutta siinä on vivahteita selittävästä tiedon intressistä (kuten todennäköisyyksistä tapahtumiin). Ontologisesti tulevaisuustutkimus on vain näkemyksellistä, koska tutkimuskohteen tulevaisuutta ei ole olemassa – se pitää luoda²⁰⁰. Tähän ajatukseen sopii hyvin Niiniluodon²⁰¹ pohdinta Platonin ajatuksesta, että tietoa edeltää totuus. Niinpä tulevaisuuden tietämättömyys johtuu siitä, ettei tulevista tapahtumista ole olemassa vahvaa tietoa. On vain käsityksiä tulevaisuuden olemuksesta ja ominaisuuksista, eikä tulevaisuuden seurauksia, suhteita tai kerrannaisvaikutuksia pysty luotettavasti arvioimaan.²⁰² Tulevaisuuskäsitykseen vaikuttavat uskomukset, arvot ja tulkinnat. Mannermaa²⁰³ varoittaa-kin ajattelun ansoista, verrattuna ihmisen todelliseen kykyyn arvioida tulevaisuutta.

Jos tutkija on syntynyt vuonna 1988 ja elää vielä vuonna 2088, voi tutkija sanoa olevansa satavuotias. Sinällään kysymykseen, riippuuko todellisuus meistä vai onko se itsenäinen, edellä mainittu ikäesimerkki sopii tulevaisuuden ontologiseen pohdintaan hyvin. Jos tutkija ei eläisi vuonna 2088, niin hän olisi silti satavuotias. Ontologia on uskomusta ja ymmärrystä olemassaolosta eli ihmis- ja todellisuuskäsityksen luomista.²⁰⁴ Ihmisten luomiin merkityksiin vaikuttavat arvot. Tutkija arvioi millaiselle todellisuuskäsitykselle hän tutkimuksensa tekee.²⁰⁵

Tulevaisuuden ontologinen päättelylogiikka alkaa arvojen ja subjektiivisuuden kautta.²⁰⁶ Mitä halutaan tulevaisuuden näyttävän: länsimaiselta, itämaiselta vai kenties irrationaliselta? Toisaalta tulevaisuuttahan ei ole olemassa aistihavaintona eikä muistona. Tulevaisuuden ontologinen status on siten mielellinen.²⁰⁷ Tällöin on tärkeää, että tutkija kirjoittaa auki omat ennakkokäsityksensä ilmiöstä eli tekee ontologisen erittelyn. Tämä piirre muistuttaa fenomenologis-hermeneuttista perinnettä.²⁰⁸ Tutkijan oma ennakkokäsitys tulevaisuudesta perustuu subjektiivisiin totuuskäsityksiin eli sosiaaliseen ontologiaan, koska todellisuus ei ole ihmisten tulkinnoista vapaata ja tutkimuskohde on jatkuvassa muutoksessa.²⁰⁹

²⁰⁰ Varto (1992), s. 39.

²⁰¹ Niiniluoto (2013), s. 24; ks. myös Mannermaa (2004) s. 33.

²⁰² Varto (2000), s. 11.

²⁰³ Mannermaa (2004), s. 20. Ajattelun ansoja ovat: ”Tässä se nyt on, paradigmasokeus, trendiajattelu, kulttuurillinen ylimielisyys, yli-into ja uuden vähättely.”

²⁰⁴ Varto (1992), ss. 32–33.

²⁰⁵ Syrjälä, Ahonen, Syrjäläinen ja Saari (1996), s. 77; Kamppinen, Malaska ja Kuusi (2002), s. 38.

²⁰⁶ Kalli (2005), s. 12; Dalkir (2011), s. 93.

²⁰⁷ Kamppinen ja Malaska (2002), s. 98.

²⁰⁸ Tuomi ja Sarajärvi (2013), s. 96.

²⁰⁹ Sirén ja Pekkarinen (2017), ss. 3–4.

Epistemologisesti tulevaisuustutkimuksen kohde määrittää miten siitä haetaan tietoa, ja mitä jo tiedetään. Tulevaisuustutkimuksessa epistemologia on kannanotto tienä tietoon - sen avulla tulevaisuudesta tulla tietämään.²¹⁰ Tieteidenvälisyys mahdollistaa kulloinkin relevanttimman tavan saavuttaa tarpeellista tietoa. Markku Wilenius²¹¹ korostaa Karl Popperin kriittisen realismin fallibismia tulevaisuustutkimukseen: *tieteellinen tieto on korjattavissa uusilla havainnoilla*. Tämä sopii monimutkaistuvan maailman tutkimiseen hyvin, koska tulevaisuustutkimuksen menetelmät pyrkivät olemaan riittävän väljiä ja herkkiä. Mikä on siis oikeaa tietoa? Popperin²¹² mukaan tiedolla on tapana kulkea odotusten ja arvausten kanssa. Arvauksia tasapainottavat erilaiset kriittiset kumoamisyritykselliset testit. Tämä tieteellisen tiedon kasvun prosessi vie lähemmäs totuutta.

Sosiaaliset ilmiöt koostuvat subjektiivisista käsityksistä ja subjektiivisiin käsityksiin vaikuttavat muun muassa kulttuuri sekä arvot. Epistemologia ohjaa näin ollen käytettävän tutkimusmetodin valintaa. Tämä tarkoittaa yleisesti tutkimuskohteen luonteen ymmärrystä, jotta tutkimusmenetelmät vastaisivat mahdollisimman hyvin tiedon luonteeseen.²¹³ Miten tietoa on saatavilla tulevaisuustutkimukseen? Epistemologian määrittäminen tarkoitti tässä tulevaisuussijoitteisessa tutkimuksessa asiantuntijahaastatteluja argumentoivalla Delfoi-menetelmällä.

Tulevaisuustutkimus on epistemologisesti tulkinallista ja vaihtoehtoista. Verrattuna realistiseen ”kuulet ja näet” on totta -epistemologiaan tai pragmatismiin, ei tulevaisuustutkimuksessa voida tutkia jonkin asian parhaita käytäntöjä tai totuuksia. Tiedon ja tietämyksen luonne on enemmän ilmiön ymmärtämisessä arvojen ohjaamassa sosiaalisessa kontekstissa, jota vielä ei ole tapahtunut. Lisäksi tulevaisuusnäkemykseen vaikuttavat menneisyyden ja nykyhetken kokemukset sekä niiden tulkinnat.²¹⁴

Syvällisemmin arvioiden tulevaisuustutkimuksessa kysymys on ontologisesta subjektiivisuudesta ja epistemologisesta relativismista, koska tieto on tilannekohtaista ja altis uusille tulkinnoille, eikä lopullista totuutta ole saatavilla.²¹⁵ Tätä käsitystä vahvistaa Delfoi-menetelmä tulevaisuustutkimusmetodina.²¹⁶ Tässä tutkimuksessa Puolustusvoimien vuoden 2035 varasalogistiikka luo sosiaalisen- ja teknologisen kontekstin. Nämä kontekstit ovat tulevaisuuskuvien perustana.

²¹⁰ Kamppinen ja Malaska (2002), s. 55.

²¹¹ Wilenius (2015), ss. 18–19.

²¹² Popper (1995), s. 19.

²¹³ Syrjälä, Ahonen, Syrjäläinen ja Saari (1996), s. 77.

²¹⁴ Kajaanin ammattikorkeakoulu (2018).

²¹⁵ Sirén ja Pekkarinen (2017), s. 4.

²¹⁶ DHL (2012), ss. 24–25.

Epistemologisena kritiikkinä Delfoi-menetelmälle on se, että asiantuntijoiden näkökulma saattaa olla kapea. Asiantuntijat ovat selvillä alansa viimeisimmästä kehityksestä, mutta laajemman kokonaisuuden näkeminen saattaa olla epävarmaa. Tämä piirre korostuu heikkojen signaalien ennakoivassa tunnistamisessa.²¹⁷ Tulevaisuustieto on kestävä, jos voidaan osoittaa, että on olemassa todellisuuden ja tietoisuuden laajempi muoto. Tämä tarkoittaa, että tieto tulevaisuudesta rakentuu nykyisyydestä, menneisyydestä ja tulevaisuudesta.²¹⁸

4.4 Tutkimusnäkökulmana kvalitatiivinen tutkimus

Jennifer Masonin²¹⁹ mukaan laadullisen tutkimuksen lähtökohtia voidaan pohtia esimerkiksi: kuinka laadulliset lähestymistavat sopivat tutkimusaiheeseen ja miten lähteitä sekä metodeja voi käyttää tutkimuksessa. Tuomen ja Sarajärven²²⁰ mukaan teoreettisilla ja empiirisillä tutkimustyypeillä voidaan tutkia samaa ilmiötä. Ero tulee ilmiön tarkastelunäkökulmasta.

Tutkimuksen tietotarpeena oli asioiden todellisten taustojen ymmärtäminen. Tällöin tutkimuksen kohteena olivat ihmiset ja heidän näkemyksensä tulevaisuudesta²²¹. Tulevaisuustutkimusta voi tehdä määrällisesti esimerkiksi laskemalla todennäköisyyksiä. Tutkimuskohteena varmuus ja varaosalogistiikka ovat luonteeltaan sellaisia ilmiöitä, ettei niiden pelkkä määrällinen mittaaminen olisi ollut relevanttia.²²² Haastattelukysymysten kasvoton kysely ei olisi mahdollistanut halutulla tavalla tiedon syventymistä. Myöskään tilastollisella yleistettävyydellä ei olisi ollut merkitystä kahdeksan henkilön vastaajajoukossa.

Laadullisen tutkimuksen kritiikkinä voidaan David Silvermanin²²³ mukaan pitää sitä, että kvalitatiivisessa tutkimuksessa ”aito” reliabiliteetti ei täysin toteudu. Haastattelun teko ja niiden litterointi saattavat sisältää virhemahdollisuuksia ja siten vääristää todellisia tutkimustuloksia. Mason²²⁴ mainitsee laadullisen tutkimuksen kritiikiksi illuusion ja epäsystemaattisuuden tilanteissa, joissa tutkijat yrittävät kuvata monimutkaista ilmiötä uskottavasti, mutta todellisuudessa tarkastelu jää pintapuoleiseksi.

²¹⁷ Mannermaa (2004), s. 118; ks. myös. Hiltunen (2017), s. 78. Hiltusen mukaan omien näkemysten ja arvojen ei saa antaa ohjata liikaa tulevaisuuden tarkastelua. Ne asiat, joista itse ei ole samaa mieltä, voivat kuitenkin olla tulevaisuuden kannalta tärkeitä.

²¹⁸ Kamppinen ja Malaska (2002), ss. 96–97.

²¹⁹ Mason (2006), s. 54.

²²⁰ Tuomi ja Sarajärvi (2013), s. 20.

²²¹ Varto (1992), s. 23.

²²² Sama, s. 95.

²²³ Silverman (2000), s. 10.

²²⁴ Mason (2006), s. 1.

Tutkimuskohteena ja ilmiönä Puolustusvoimien varaosalogistiikan varmuus vuonna 2035 on luonteeltaan jatkuvasti muuttuva, koska ihmisten teot, arvot, näkemykset ja merkitykset tulevaisuudesta muuttuvat.²²⁵ Tutkimuskohteen sijoittuminen ajallisesti tulevaisuuteen lisää siihen piirteitä strategisesta suunnittelusta ja ennakkoinnista. Ilmiötä voi tutkia niin laadullisesti kuin määrällisesti. Kuitenkin tällaisesta moniulotteisesta ilmiöstä laadullinen näkökulma tuottaa syvempää tietoa kuin määrällinen näkökulma. Varaosalogistiikan tilaus-toimitusketjujen varmuudesta tulevaisuudessa ei ole aiempaa teoreettista mallinnusta tai kyselysarjaa. Tälle tutkimukselle laadullinen näkökulma tarjoaa paremman mahdollisuuden syventää ymmärrystä tutkimuskohteesta asiantuntija-arvioilla. Lähdemateriaali täydentää näkemyksiä. Alla oleva taulukko 1 havainnollistaa kvalitatiivisen ja kvantitatiivisen ennakkoinnin erot.

	Taloustieteet ennakointi	Tulevaisuustutkimus ennakointi
Ennakkoinnin luonne	Kvantitatiivinen	Kvalitatiivinen
Ennakkoinnin tietoperusta	Historiallinen numeerinen tieto.	Asiantuntija-arviot
Tuotetun tiedon luonne	Regressioanalyysillä lasketut historiallisen kehityksen selittäjät.	Skenaariot perustuen kokonaisuuksiin ja kehitysmahdollisuuksiin.
Tuotetun tiedon tarkoitus	Yksittäisten päätösten perusta. Tavoiteltu tieto on välineellistä.	Kokonaisnäkemyksen muodostaminen tulevaisuuskartalla. Tietoa käytetään tavoitteen tarkentamiseen ja niihin pääsyn arviointiin.
Signaalien käsittelytaito	Vaikutusten mittaus ja historiallisten signaalien tunnistaminen.	Heikot signaalit ja villit kortit.

Taulukko 1. Kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen ennakkoinnin erot, vertailuna ovat taloustiede ja tulevaisuustutkimus.²²⁶

Tulevaisuustutkimus ja ennakointi asiantuntija-arvioiden perusteella edustavat perinteistä tutkimustapaa. Tekoälyn mahdollisuudet uudenlaiseen ja monimuotoisempaan ennakkointiin ovat kasvamassa. Tulevaisuuden ennakointi ja tutkimus voivat olla tekoälyn ja ihmisen yhteistyötä.²²⁷ Tämä tutkimus toteutettiin laadullisesti haastatteleamalla asiantuntijoita, mutta tulevaisuudessa vastaavan tutkimuksen toistaminen lienee mahdollista tekoälyn ja ihmisen yhteistyönä. Tällöin näkökulma kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen välillä saattaa sekoittua, mutta lopputuloksena voi olla syvempää tietoa. Lisäksi tutkijan rooli eettisenä pohtijana korostuu.

²²⁵ Varto (1992), s. 24.

²²⁶ Kuusi (2013), s. 114. Taulukko on laadittu Osmo Kuusen laatimaa taloustieteilijöiden ja tulevaisuuksien tutkijoiden eroja tulevaisuuden ennakoijina mukaillen.

²²⁷ Kause ja Salonen-McGranth (2017), s. 43.

4.5 Empiirisen aineiston hankinta Delfoi-menetelmällä

Delfoi-menetelmän keskeinen osa on asiantuntijoiden valinta. Tutkimuksessa haastatellut henkilöt ovat Puolustusvoimien varaosalogistiikan, elinkeinoelämän logistiikan, kyberturvallisuuden ja valtiotieteen asiantuntijoita. Näiden kahdeksan asiantuntijan käytön intressinä oli mahdollistaa tutkimukselle korkeatasoiset näkökulmat mahdollisista tulevaisuuksista ja tilaus-toimitusketjun varmuustekijöistä. Kriteereinä asiantuntijoiden valintaan olivat 1) oman alansa korkeatasoinen asiantuntijuus/kompetenssi, 2) edustettu organisaatio on globaalisti verkostoitunut, 3) yhteiskuntajärjestelmän tuntemus, 4) ei esitietoa puolustusvoimien logistiikasta, pl. yksi haastateltu Puolustusvoimien edustaja²²⁸ ja 5) motivaatio.

Asiantuntijat vastasivat jokaisessa kolmessa Delfoi-kierroksessa anonyymisti.²²⁹ Asiantuntijoille annettiin vain tieto, ketkä olivat muut tähän tutkimukseen osallistuneet henkilöt. Tämän uskottiin lisäävän motivaatiota ja mahdollistavan syvemmän tiedon syntymisen. Asiantuntijoiden vastaukset ovat esitetty siten, kuinka he ovat ne antaneet.²³⁰

Aineiston hankinta argumentoivalla Delfoi-menetelmällä perustui seuraaviin vaatimuksiin: tiedon täsmällisyys, tiedon jalostuminen ja tiedon hyödynnettävyys. Toisin sanoen vaatimuksena oli: *millaisia argumentteja saadaan aikaan*. Aineiston olisi voinut hankkia valmiista aineistoista tai kyselyillä, mutta ne eivät olisi mahdollistaneet syvällisempää käsitystä tulevaisuuksista, eivätkä ne olisi mahdollistaneet tiedon jalostumista tutkimusprosessin aikana. Lisäksi hypoteesien muodostumiseen, testaamiseen ja arviointiin liittyy aina subjektiivista intuitiota, joten tiedon jalostumisen toteutuminen mahdollistui toisen haastattelukierroksen avulla. Tutkimuksen empiirinen osa sisälsi kolme haastattelukierrosta. Tutkimuksessa ei suoritettu ensimmäisellä aineistonkeruukierroksella kyselyä, koska siinä suoritettiin haastattelut.²³¹

Ensimmäinen haastattelukierros koostui puolistrukturoidusta haastattelusta kahdeksalle asiantuntijalle. Verrattuna kyselyyn, haastatteluvastaukset mahdollistivat paremmin hypoteesien muodostamisen toiselle haastattelukierrokselle. Toisen kierroksen tulokset analysoitiin teoriaohjaavalla sisällönanalyysillä.²³²

²²⁸ Peltoniemi (2007), s. 31. Puolustusvoimien asiantuntijan valinnassa oli kriteerinä henkilö, joka on käsitellyt strategista suunnittelua ja on tehnyt operatiivista suunnittelua.

²²⁹ Sama, s. 30; Kuusi (2002), s. 207.

²³⁰ Lehto (2014), s. 19. Vastaukset hyväksyttiin haastateltavilla ennen niiden jatkokäyttöä.

²³¹ Kuusi (2002), ss. 213–217.

²³² S. Heinosen henkilökohtainen tiedonanto 9.12.2016; Hirsjärvi ja Hurme (1993), ss. 36–37. Ensimmäinen kierros toteutettiin haastatteluilla, koska siinä tavoiteltiin laajaa ja syvää käsitystä erilaisista tulevaisuuden logistiikan piirteistä kuten mahdollisuuksista, uhkista ja johtamisen muutoksista. Ks. haastattelulomake liite 1.

Hypoteesit²³³ eli väittämät toimivat toisen haastattelukierroksen kysymysrunkona. Toisella haastattelukierroksella haastateltavat argumentoivat anonyymisti toistensa vastauksia. Vastauksiin liitettiin hieman määrillisiä ominaisuuksia kyselymäisesti, mutta tarkoituksena ei ollut tehdä tarpeetonta kvantifiointia pienen haastattelujoukon aineistolle.²³⁴ Määrillinen ominaisuus oli hypoteesien todennäköisyyksien arviointi 1–5 asteikolla. Arvo 1 oli epätodennäköinen ja arvo 5 todennäköinen. Kolmannessa vaiheessa asiantuntijat näkivät haastattelussa tulevaisuuskuvat ja arvioivat ne. Kolmas haastattelukierros oli luonteeltaan kokoavampi.

Ensimmäisen Delfoi-kierroksen aineisto kerättiin 17.11.2016–21.12.2016. Käytetyt kysymykset ovat esitetty liitteessä 1. Toinen haastattelukierros toteutettiin 13.2.2017–30.5.2017. Toisella kierroksella käytetyt hypoteesit ovat liitteessä 2. Kolmas Delfoi-kierros tehtiin 28.9.2017–17.1.2018. Kolmannen haastattelukierroksen tulevaisuuskuvat ovat alaluvussa 5.3. Liitteessä 3 ovat kolmannen haastattelukierroksen haastattelukysymykset. Kolmas haastattelukierros oli luonteeltaan tulevaisuuskuvia arvioiva, eikä se painottunut luomaan kokonaan uutta tietoa. Haastattelujen kesto vaihteli 35 minuutista kahteen tuntiin jokaisella kierroksella.

Delfoi-menetelmässä ihminen on tiedonkeruun kohteena. Tämä aineistonkeruumenetelmä sisältää sosiaalisen ontologian piirteitä ja on samalla arvosidonnaista sekä subjektiivista. Tietäjä ja mitä tiedetään kietoutuvat olennaisesti yhteen, koska tulevaisuuden ymmärtäminen on ihmisillä erilaista.²³⁵ Tämän tutkimuksen näkökulmasta (argumentoiva) Delfoi-menetelmä on hyvä valinta aineiston keruumenetelmäksi, koska se mahdollistaa toisten vastausten kriittisen arvioinnin. Lisäksi se on epistemologisesti tulkinnallista, koska sosiaaliset tilanteissa rakentuneet käsitykset ovat relativistisia. Tämä lisää menetelmän tuottavuutta ja variaatiota – ei ole olemassa yhtä totuutta tulevaisuudesta.

Tämän tutkimuksen Delfoi-kierroksia ei toteutettu määrällisellä kyselyllä, koska tutkimuksen tarkoituksena oli saada mahdollisimman yksityiskohtaista tietoa tulevaisuudessa varaosalogiikkaan vaikuttavista tekijöistä. Kyselylomakkeen täyttäminen ilman vuorovaikutusta ei ollut tarkoituksenmukaista²³⁶. Heikkojen signaalien ja hiljaisen tiedon paljastuminen jo ensimmäisellä kierroksen aikana mahdollisti niiden kysymisen toisella haastattelukierroksella muilta haastateltavilta.

²³³ Sneek (2002), s. 11. Sneek jakaa hypoteesit perushypoteeseiksi ja johdetuiksihypoteeseiksi. Tässä tutkimuksessa hypoteesilla tarkoitetaan haastateltavan väittämää, joka toimii muiden haastateltavien argumentointiperusteena.

²³⁴ Peltoniemi (2007), s. 172.

²³⁵ Sirén ja Pekkarinen (2017), s. 4.

²³⁶ Inayatullah (2013).

Haastattelun onnistumista tuki kirjallisuuskatsaus, jonka perusteella haastattelulle muotoutuivat teoriaohjaavan sisällönanalyysin teemat: *mahdollisuudet ja uhkat, tekijät uhkien ja mahdollisuuksien taustalla, varmuustekijät, tulevaisuuden tilaus-toimitusketju ja logistiikan johtaminen*. Tämä teemoittelu auttoi jäsentämään ensimmäisen Delfoi-kierroksen haastattelukysymyksiä. Teemoittelu helpotti myös selvittämään syvällisemmin tutkimusongelmaa erilaisten näkökulmien kautta.

Tulevaisuustutkimuksen metodeina voivat olla toimintaympäristöanalyysit, edelläkävijäanalyysit²³⁷, pehmeä systeemimetodologia (SSM)²³⁸, aivoriihet, skenaariometodit²³⁹, simulaatiot, tulevaisuustyöpajat, trendianalyysit²⁴⁰, asiantuntijakyselyt ja asiantuntijahaastattelut²⁴¹. Tutkimustehtävien ratkaisemiseksi asiantuntijahaastattelut ja niistä saadun tiedon avulla muodostetut tulevaisuuskuvat tuntuivat tuottavimmalta ratkaisulta. Ainoastaan lähdemateriaaliin perustuva tulevaisuustutkimus ei olisi mahdollistanut tiedon syventymistä riittävästi.

Haastatteluvastauksia käsiteltiin luottamuksellisesti. Jokaisella kolmella haastattelukierroksella tuotetut haastatteluvastaukset litteroitiin ja hyväksytettiin uudelleen vastaajilla. Tämä vaatimus perustui tutkijan eettisyyden ja objektiivisuuden lisäämiseen.²⁴²

4.6 Empiirisen aineiston analyysi teoriaohjaavalla sisällönanalyysillä ja tulevaisuuskuvien muodostus

Laadullisen aineiston analyysimetodivaihtoehtoina ovat aineistolähtöinen analyysi (induktiivinen päättely), teoriaohjaava analyysi (abduktiivinen päättely) tai teorialähtöinen analyysi (deduktiivinen päättely).²⁴³ Tutkimuksen aineisto analysoitiin teoriaohjaavalla analyysillä, jonka päättelylogiikka oli abduktiivinen. Valinta perustui siihen, ettei aineiston analyysin taustalla ollut ennalta määritettyä teoriaa. Teoriaohjaavuus syntyi teorioiden yhdistelmästä.

²³⁷ Heinonen ja Karjalainen (2017), ss. 20–21.

²³⁸ Peltoniemi (2007), s. 25. SSM on tulevaisuustutkimuksessa toimintatutkimukseen pohjautuva menetelmä, jonka avulla voidaan organisaatiolla hahmottaa jollekin systeemille haluttua tulevaisuutta. SSM soveltuu menetelmäksi konstruktivistisessa tutkimusotteessa; ks. myös Rubin (2002), s. 171.

²³⁹ Kamppinen, Malaska ja Kuusi (2002), s. 31. Skenaariot voidaan käsittää reitteinä uusiin maailmoihin.

²⁴⁰ Hiltunen (2017), s. 62.

²⁴¹ Neef ja Daheim. (2005), ss. 229–230; ks. myös Slaughter (2005), ss. 278–281. Slaughterin artikkelissa korostetaan konventionaalisen ja post-konventionaalisten tulevaisuustutkimus menetelmien käyttö tutkimukseen. Slaughter jakaa tutkimusmenetelmä sisäisen tai ulkoisen luonteen mukaisesti sekä yksilöllisen ja yhteisöllisen ominaisuuden perusteella. Delfoi-menetelmä edustaa ulkoista ja yksilöllistä metodologia ja skenaariot ulkoista ja yhteistä metodologia.

²⁴² Lehto (2014), s. 19.

²⁴³ Tuomi ja Sarajarvi (2013), ss. 95–97; Saunders, Lewis ja Thornhill (2012), ss. 47–48.

Tutkimuksen viitekehys ja ensimmäisen Delfoi-kierroksen haastattelukysymykset loivat analyysiyksikkömäisen rungon, jota ohjasi aiempi tieto tulevaisuustutkimuksesta, strategisesta johtamisesta sekä logistiikan strategisesta suunnittelusta. Analyysi jäsenyi²⁴⁴ ensimmäisen haastattelukierroksen kuuden kysymyksen teemoilla vuoden 2035 varaosalogistiikan *mahdollisuuksista, uhkista, tekijöistä mahdollisuuksien ja uhkien taustalla, varmuustekijöistä, tulevaisuuden tilaus-toimitusketjusta sekä johtamisen muutoksesta*.

Epistemologisesti tutkijan ajatteluprosessi hyväksyi analyysia tehdessä vaihtelun aineistolähtöisyyden ja mainittujen kuuden teeman välillä. Tämän teoriaohjaavuuden ja abduktiivisella päättelyllä analysoidun aineiston perusteella syntyivät toisen haastattelukierroksen hypoteesit.²⁴⁵

Hypoteesit eroavat luonteeltaan mielipiteistä. Hypoteesit eivät ole arvauksia, koska niiden taustalla on syvällisempi käsitys tutkittavasta ilmiöstä.²⁴⁶ Hypoteesien muodostuksessa on varottava proxy-argumenttien muodostumista, koska proxy-argumenteilla ei ole totuusarvoa. Ne ovat mielipidemäisiä väitteitä.²⁴⁷

Tutkijan oman taustan sekä piilevien ennakko-olettamuksien takia täysin aineistolähtöinen analyysi induktiivisella päättelyllä ei olisi toteutunut riittävän objektiivisesti.²⁴⁸ Induktiivisen päättelyn hyvänä puolena olisi ollut sen tarkoitus tuoda aidosti aineiston ”ääni” kuuluviin. Mikäli induktiivinen päättely sisältäisi deterministisen syy-seurauspiirteen, se mahdollistaisi se vastauksien päälinjan selvittämisen.²⁴⁹

Tutkimusasetelma ja -menetelmä itsessään olivat tutkijan asettamia, joten ne voidaan ymmärtää etäisesti teoriaohjaavina. Tällöin tutkimusasetelmalla ja -menetelmällä oli vaikutusta aineiston keruussa. Tiedon oletettiin jalostuvan uusien haastattelukierrosten aikana.

²⁴⁴ Eskola ja Suonranta (2000), s. 137 ja s. 152. Laadullisessa aineiston analyysissä pyritään selkeyttämään aineisto kadottamatta sen sisältämää informaatiota. Haastattelurunko voi toimia aineiston jäsentämisen pohjana; ks. myös Tuomi ja Sarajärvi (2013), s. 117.

²⁴⁵ Tuomi ja Sarajärvi (2013), s. 97.

²⁴⁶ Pavlak (2005), s. 404; ks. myös Kuusi (2002), s. 214. Asiantuntijoiden hiljainen tieto saadaan kuuluviin hypoteesien avulla.

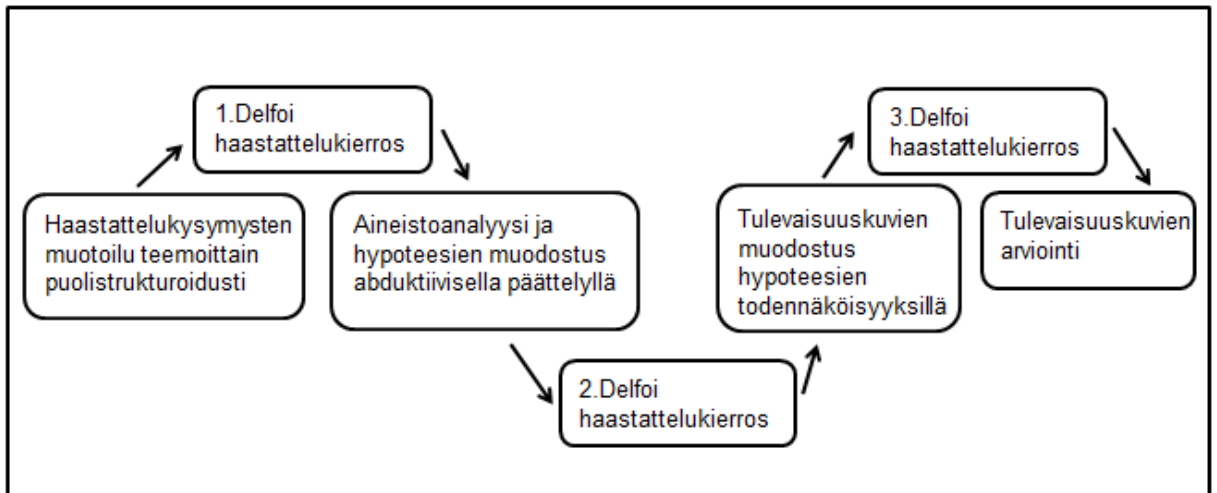
²⁴⁷ Kuusi (2002), s. 215.

²⁴⁸ Eskola ja Suonranta (2000), s. 186. Täysin teoriattomasti tapahtuva aineisto analyysi ei liene mahdollista.

²⁴⁹ Sneek (2002), s. 49. Vaihtoehtona olisi ollut myös induktiivis-probabilistinen päättely, mutta se ei olisi tukenut riittävän hyvin hypoteesien muodostamista.

Abduktiivinen analyysimetodi mahdollisti väljemmän menetelmän analysoida aineistoa, eikä tiedon tarkoitus ollut olla teoriaa testaavaa.²⁵⁰ Tutkimusongelmaan sopivaa teoriaa teorialähtöisen analyysin ja deduktiivisen päättelyn tueksi ei löytynyt, eikä sen käyttö olisi ollut relevanttia tutkimuskohteen luonteen kannalta.²⁵¹

Teorialähtöisessä analyysissä aiemmin tiedetty tieto tutkittavasta ilmiöstä määrittää aineiston keruutavan ja sen, miten ilmiö käsitteenä määritellään.²⁵² Sen sijaan teoriaohjaavassa analyysissä käsitys aineiston hankinnasta on vapaampi, ja siten Delfoi-menetelmän käyttö mahdollisti tuottavan tavan saada haastateltujen arviot tulevaisuuksista selville. Alla oleva kaavio 2 havainnollistaa Delfoi-prosessia. Delfoi-menetelmä mahdollistaa aiemman tiedon jalostumisen erityisesti sen toisessa vaiheessa, jossa muut asiantuntijat arvioivat toistensa vastauksia. Uudelleenarviointi mahdollistaa näkemysten (hypoteesien) luokittelun todennäköisyyksien avulla tulevaisuuskuviksi kolmatta haastattelukierrosta varten.



Kaavio 2. Delfoi-prosessi.

Tutkimuksen tulevaisuuskuvien vaatimukset perustuvat Markku Wileniuksen ajatuksiin skenaarioista tekemisestä. Vaatimukset ovat: 1) ne ovat perusteltuja, 2) selkeitä ja johdonmukaisia, 3) keskenään erilaisia.²⁵³ Tulevaisuuskuvissa tarkasteltiin Puolustusvoimien varaosalogistiikkaa varmuutta mahdollisissa tulevilla toimintaympäristöissä.²⁵⁴

²⁵⁰ Eskola ja Suonranta (2000), s. 174.

²⁵¹ Tuomi ja Sarajärvi (2013), ss. 96–97. Tuomen ja Sarajärven mukaan teorialähtöinen analyysi on luonnontieteellisen tutkimuksen perinteinen analyysimalli.

²⁵² Tuomi ja Sarajärvi (2013), s. 98.

²⁵³ Wilenius (2015), s. 46. Muita vaatimuksia olisi lisäksi neljä, mutta edellä viitatus kolme ovat relevanttimmat.

²⁵⁴ Meristö (2013), s. 180. Meristön mukaan skenaariot (tulevaisuuskuvat) ovat mahdollisia, mutteivät välttämättä todennäköisiä. Skenaarioiden tarkoituksena on antaa kokonaisvaltainen ja laaja kuvaus nykytilasta mahdollisiin tulevaisuuden toimintaympäristöihin.

5. TUTKIMUSTULOKSET: TULEVAISUUSKUVAT JA VARMUUS- TEKIJÄT

Viides luku käsittelee tutkimuksen tuloksia. Alaluvussa 5.1 esitetään tulokset ensimmäiseltä, alaluvussa 5.2 toiselta ja alaluvussa 5.3 kolmannelta Delfoi-haastattelukierrokselta. Alaluvut 5.1–5.3 sisältävät analyysin tuloksista. Alaluvussa 5.4 arvioidaan tutkimuksen teoreettisen ja empiirisen osan luotettavuus sekä tutkimuksen toistettavuus.

5.1 Delfoi 1 – Hypoteesien keräys

Ensimmäinen Delfoi-kierros toteutettiin 17.11.2016–21.12.2016. Haastattelut toteutettiin liitteessä 1 olevalla haastattelulomakkeella. Haastattelussa selvitettiin kuuden kysymyksen avulla asiantuntijoiden näkemyksiä tulevaisuuden varaosalogistiikan varmuudesta. Vastauksien avulla luotiin perusteet toiselle haastattelukierrokselle.

1. Mitä mahdollisuuksia koet logistiikan kehittymiselle vuonna 2035?

Tämän kysymyksen tarkoituksena oli saada vastaajat arvioimaan logistiikan mahdollisuuksia vuonna 2035. Kysymys oli asetettu positiiviseen muotoon, koska tarkoituksena oli ensimmäisellä kysymyksellä saada myös vastaajat kiinnostumaan aiheesta myönteisesti. Vastauksien näkökulmat mahdollisuuksista vaihtelivat eksaktin kunnossapidon ja koko logistiikan logiikan välillä.

”Osa korjaustoimenpiteitä voidaan tehdä etänä ja osaa korjaustoimenpiteitä voidaan tukea virtuaalisesti (helpdesk).”²⁵⁵

”Disruptiiviset teknologiat, kolmas osittuminen mahdollistaa asioiden teon tässä ja nyt. Perinteisen logistiikan logiikka muuttuu.”²⁵⁶

Vastaajista viisi kahdeksasta arvioi, että varaosat kehittyvät tulevaisuudessa enemmän ohjelmistopohjaisiksi. Tämä kehitys muuttaa muun muassa varastointia, koska varaosien muoto ja luonne muuttuu digitaalisemmaksi. Tällöin vaatimukset palvelinkeskuksille ja tietoliikenneyhteyksille kasvaa.

²⁵⁵ Haastattelu, asiantuntija 1.

²⁵⁶ Haastattelu, asiantuntija 4.

Varaosissa lisääntyy älykkyys. Älykkyuden lisäys tekee niistä tietoisempia ja mahdollistaa esimerkiksi itsediagnoosin sekä ennakoivan tilauksen ennen vaurioitumista.

Merkittävin hajonta vastauksissa oli yhden vastaajan näkemys, etteivät älykkäät varaosat ole 3D-tulostuksen piirissä. Vastaajan mukaan älykkäät varaosat ovat enemmän vaihtolaitteita eikä niihin lisätä älyä (päivityksiä jne.) ennen asennusta. Kaikki vastaajat pitivät logistiikan kehittymisen mahdollisuuksina megatrendejä, kuten automatisaatiota, digitalisaatiota ja robotiikkaa. Nämä tekijät johtaisivat logistiikassa toimitusnopeuden kasvuun ja lisäisivät onnistuessaan asiakastytyvääisyyttä.

2. Mitä uhkia koet logistiikan varmuudelle vuonna 2035?

Toisen kysymyksen tarkoitus oli saada vastaavat arvioimaan uhkia, jotka liittyisivät logistiikan varmuuteen. Kysymyksen asettelussa vastaajille määritettiin varmuus-käsite.

”Kyber- ja hybridiuhkat ovat logistiselle järjestelmälle isoja uhkia. Automaattiohjaus on haavoittuva. Tietoa, kuten GPS-paikkatietoa manipuloidaan ja se mihin kaikkeen se vaikuttaa, on todella iso määrä.”²⁵⁷

”Puutteellinen tunnistus, ketkä ovat luotettavia kumppaneita verkostoon.”²⁵⁸

”Alihankkijoiden investoinnit voivat olla todella suuria, tämä tekee niiden taloudellisen aseman haavoittuvaiseksi. Tilaaja ei tunne tarpeeksi tarkkaan koko toimitusketjua. Kilpailutus ja tuoton tavoittelu tekee toimitusketjusta herkästi pirstaleisen. Ei tunneta yksityiskohtia ja ihmisiä riittävän hyvin.”²⁵⁹

Vastausten päälinjoja olivat kyberuhkat ja verkostojen pirstaleisuus. Vastaajat kokivat, että lisääntyvä älykkyys ja digitalisaatio tekee tietojärjestelmät enemmän alttiiksi kyberuhkille. Samanaikaisesti ihmisen rooli näiden laitteiden käyttäjä ja mahdollisten virheiden tekijänä on olemassa, joka tekee virheistä ennakoimattomia.

Tulevaisuuden logistiikkaverkostojen luonne kuvattiin monimutkaiseksi. Logistiikkaverkoston toimivuus ja hyöty perustuvat jokaisen toimijan resurssien niukkuuden optimointiin.

²⁵⁷ Haastattelu, asiantuntija 2.

²⁵⁸ Haastattelu, asiantuntija 5.

²⁵⁹ Haastattelu, asiantuntija 8.

Toisin sanoen kaikilla verkoston toimijoilla on vähän omaa materiaalia, eikä suurta omavaraisuutta koeta tärkeänä. Normaaliolojen suuri omavaraisuus nähdään kustannustekijänä - miksi varastoida itse ylimääräistä, jos joku muu tuottaa sen halvemmalla?

Luottamus perustuu verkoston toisiin toimijoihin, joiden avulla verkostosta saadaan normaalioloissa haluttu määrä varaosia vaikka jokin verkoston toimija olisi hetkellisesti ”tyhjänä”. Verkostojen pirstaleisuuden haasteena koettiin rajapintojen hallinta sekä verkostojen todellinen kyky luoda varaosalogistiikalle riittävä varmuus poikkeusoloissa.

3. Mitkä tekijät luovat uhkat ja mahdollisuudet logistiikan varmuuteen vuonna 2035?

Kolmas haastattelukysymys selvitti tekijöitä uhkien ja mahdollisuuksien taustalla. Tarkoitus oli saada selville tekijöitä sekä päälinjoja, jotka vaikuttavat tulevaisuudessa varaosalogistiikkaan luoden molempia ilmiöitä.

”Sähkön saanti ja fyysinen turvallisuus.”²⁶⁰

”Digitaalinen ja fyysinen ympäristö sulautuvat lähemmäksi toisiaan. Epävakaas ei ole ohi menevä hetki. Teknologian tarkkaa kehitystä on mahdotonta arvioida, mutta jatkuva seurantaa auttaa ilmiöiden ymmärtämiseen eli mitkä tekniikat lyövät läpi ja miten.”²⁶¹

”Kansainvälinen yhteistyö on hyvä tekijä, mutta onko kellään ylimääräisiä resursseja toisia maita varten?”²⁶²

”Ymmärretään logistiikan toimintaympäristö paremmin. Toimijat (ihmiset) hoitavat asiat varasuunnitelmien kautta toimimaan. Henkilöstön osaaminen.”²⁶³

Uhkia ja mahdollisuuksia luovista tekijöistä vastaajilla oli konsensus digitalisaation ja kyberuuttuvuuden merkityksestä uhkina ja mahdollisuuksina. Kehitys ihmisen ja digitaalisen maailman välillä etenee osin meistä riippumatta ja sen ennustaminen koettiin haastavaksi. Teknologisen kehittymisen seurantaa pidettiin välttämättömänä, mutta ymmärrys lyhyistä teknologisista trendeistä verrattuna pidempiin trendeihin koettiin haastavana. Tämä tekijä vaikuttaa varaosalogistiikan tilaus-toimitusketjun informaation muotoon ja käsittelyyn.

²⁶⁰ Haastattelu, asiantuntija 3.

²⁶¹ Haastattelu, asiantuntija 5.

²⁶² Haastattelu, asiantuntija 6.

²⁶³ Haastattelu, asiantuntija 2.

Verkostot olivat myös vastauksien yksi päälinjoista. Verkostoihin yhdistyy vuonna 2035 voimakkaammin globalisaatio ja digitalisaatio. Kansainvälisyys koettiin hyvänä asiana, mutta uhkana oli henkilöstön osaaminen työskentelyyn globaaleissa logistiikkaverkostoissa. Kun verkostossa oleva yritys fyysisesti toimii eri kansallisvaltiossa, on uhkana solmukohtien muodostuminen Suomen rajojen ulkopuolelle. Näiden solmukohtien tunnistamiseen ja hallintaan liittyvä osaaminen koettiin tärkeänä tekijänä. Tätä tuki yhden vastaajan näkemys geopolitiikasta ja kauppareittien hallinnan merkityksestä logistiikan varmuuteen vaikuttavina tekijöinä.

4. Mitä varmuustekijöitä pidät varaosalogistiikassa tärkeinä vuonna 2035?

Neljäs kysymys oli luonteeltaan varmuustekijöitä kartoittava kysymys, jonka tarkoitus oli saada vastaajat nimeämään yksittäisiä varmuustekijöitä. Tämä kysymys liittyi samalla tutkimuksen toiseen päätutkimuskysymykseen.

”Henkilökohtainen kontakti ja tuntemus epävarmemmassa ympäristössä ovat oleellinen osa varmuutta.”²⁶⁴

”Automatisoidut lajittelukeskukset vaativat sähköä niin sähkö tulee olemaan oleellinen osa logistiikan varmuutta.”²⁶⁵

”Niukentuvassa maailmassa saatavuus on merkittävä asia. Logistiikan täytyy toimia sellaisessa tilanteessa missä mikään muu ei toimi. Huoltovarmuus ja omavaraisuus täytyy määritellä uudelleen.”²⁶⁶

Vastauksissa yhdeksi varmuustekijäksi muodostuivat sosiaaliset tekijät. Ihmisten tunteminen ei koettu riittävänä, vaan aidoimmillaan varmuutta loivat esimerkiksi riittävän tiheä yhteistyö kaupankäynnissä tai yhteiset harjoitukset poikkeusoloihin.

Toinen päälinja logistiikan varmuustekijöinä olivat huoltovarmuus ja omavaraisuus. Haasteena oli resilienssikyky, mikäli omavaraisuus on matala. Vastaajat kokivat taloudellisten resurssin vaikuttavan suoraan omavaraisuustasoon. Mikäli omavaraisuus on pieni, nousee logistiikkaverkostoista lähtöisin olevien varaosien saatavuus keskeiseksi varmuustekijäksi.

²⁶⁴ Haastattelu, asiantuntija 7.

²⁶⁵ Haastattelu, asiantuntija 3.

²⁶⁶ Haastattelu, asiantuntija 4.

Verkostojen menestyksessä johtaminen vaatii osaamista luoda yhteiseen päämäärään tähtäävää tahtotilaa sekä pyrkimystä luoda riittävän laadukkaita kauppasopimuksia.

Kolmas päälinja oli tulevaisuuden varastoinnin luonne. Vuonna 2035 varastointi on automatisoidumpaa ja enemmän keinoälypohjaista. Tämänkaltaisen infrastruktuuri tarvitsee sähköä, joten varavoima ja sähkönsaanti koettiin tärkeäksi varmuustekijäksi. Samanaikaisesti itsenäisemmin ajattelevaan ja toimivaan varastoon kohdistuu tiedon eheydellisiä tekijöitä, jotka ovat keskeinen osa logistiikan informaatiovirran varmuutta.

5. Minkälainen tulevaisuuden tilaus-toimitusketju voisi varaosissa olla?

Viidennen kysymyksen tavoitteena oli selvittää futuristisemmin asiantuntijoiden näkemyksiä varaosien tulevaisuuden tilaus-toimitusketjun rakenteesta. Tarkoituksena oli luoda ymmärrys millaista jakelu olisi vuonna 2035, koska sillä on vaikutusta logistiikan logiikkaan.

”Itseajatteleva varasto pystyy tuottamaan osan asioista itse, jolloin sinne menee materiaaleja ja se pystyy hallitsemaan automaattisia prosesseja. Ihminen kontrolloi parametrejä. Varasto tuottaa mahdollisimman paljon itse. Se varmistaa, että siellä on materiaaleja Iot:n kautta. Tätä ohjaa tekoäly, jota ihminen valvoo.”²⁶⁷

”Logistiikkatoimittajat kasaavat ja varastoivat enemmissä määrin varaosia.”²⁶⁸

”Ennustettavuus ja pääomien käyttö ovat kehittyneet. Ekologisempi. Tuote arvio itse omaa kulumistaan ja tilaa itse varaosan.”²⁶⁹

Viides kysymys mahdollisti logistiikan toimintaympäristön muutoksen arviointia, koska vastauksissa esiintyi sosiaalisen käyttäytymisen muutoksia verrattuna olemassa olevaan tilaus-toimitusketjuun. Tekoällyn rooli tilauksen tekijänä kasvaa ja ihminen määrittää raja-arvot sekä hyväksyy tilaukset. Yleisesti varaosat koettiin kulkevan saamaa tilaus-toimitusketjua pitkin muiden tuotteiden kanssa. Kuitenkin 3D-tulostus mahdollistaa lyhyemmän toimitusketjun ja paikallisemman tuotannon. Loppujakeluun voidaan hyödyntää entistä nopeampia kuljetusvälineitä, kuten lennokkeja.

²⁶⁷ Haastattelu, asiantuntija 4.

²⁶⁸ Haastattelu, asiantuntija 8.

²⁶⁹ Haastattelu, asiantuntija 7.

Logistiikkaverkostojen käyttö syvenee. Kumppanit saattavat varastoida Puolustusvoimien varaosia. Tähän liittyy kuitenkin tarkka määräitys kriittisistä varaosista, joita ei ole tarkoituksenmukaista antaa kumppanien varastoitavaksi. Varaosissa on proaktiivinen tunnistus, joka kykenee tilaamaan itsenäisesti uuden ennen vaurioitumistaan. Tämä lyhentää tilausviiveitä, mutta luo samalla tiedonsiirrollisia ja tietoturvallisuushaasteita. Kokonaisuutena vastauksia yhdisti ihmisen roolin pienentyminen osana toimitusketjua niin tilaus kuin jakelupäässä. Ilmiön mahdollistajana on uusi teknologia yhdistettynä tekoälyyn. Tämän seurauksena ihmisen rooli määräytyy uudestaan osana tilaus-toimitusketjua.

6. Miten logistiikan johtaminen muuttuu tulevaisuudessa?

Kuudennella kysymyksellä etsittiin vastauksia johtamisen näkökulmasta tulevaisuuden logistiikkaan. Tarkoituksena oli löytää tietoa tekijöistä, jotka ovat ominaisia vuoden 2035 johtamisessa, koska näillä tekijöillä on merkitystä logistiikkajärjestelmän rakenteeseen ja toimintaan.

”Ihmiset määrittävät kuljetusreitit edelleen vaikkakin teknologia tukee päätöksen tekoa. Lisäksi tekoälyn tueksi täyttöasteen optimointiin tarvitaan ihmisen arviointikykyä.”²⁷⁰

”Johtaminen muuttuu yhä kiinteämmäksi osaksi nykyisin tunnistettua operatiivista johtamista. Tästä seuraa vaatimuksia yhä nopeampaan kykyyn korjata, täydentää, evakuoida jne.”²⁷¹

”Rajojen yli johtaminen lisääntyy, yritykset eivät ole suomalaisia tai huolintayrityksillä on tytäryhtiöitä maantieteellisillä alueilla kansallisvaltioiden sijaan.”²⁷²

Kuusi kahdeksasta vastaajasta pitivät lisääntyvää kansainvälisyyttä eniten johtamista muuttava tekijänä. Lisäksi johtamisen nopeuden lisäys ja kyky yhteiseen suunnitteluun koettiin tärkeinä muutostekijöinä. Näiden tekijöiden seurauksena johtajien asenteella ja osaamisella koettiin olevan korostuneempi merkitys tulevaisuudessa.

Teknologian kehittyminen tekee kansainvälisen logistiikan johtamisesta etäisempää. Johtamista tukevat tekoälypohjaiset käännösohjelmat sekä virtuaalitodellisuus, jolloin tarve ihmisten fyysiselle läsnäololle vähenee. Tämä nopeuttaa johtamista ja mahdollistaa nykyistä reaaliaikaisemman logistiikan tilannekuvan.

²⁷⁰ Haastattelu, asiantuntija 3.

²⁷¹ Haastattelu, asiantuntija 1.

²⁷² Haastattelu, asiantuntija 2.

5.2 Delfoi 2 – Hypoteesien arviointi ja tulevaisuuskuvien muodostus

Toinen Delfoi-kierros toteutettiin 13.2.2017–30.5.2017. Haastattelut tehtiin liitteessä 2 olevalla lomakkeella. Logistiikan mahdollisuuksista arvioitiin 24 hypoteesia, logistiikan uhkista 18 hypoteesia, tekijöistä uhkien ja mahdollisuuksien taustalla 14 hypoteesia, varmuustekijöistä 17 hypoteesia, tulevaisuuden tilaustoimitusketjusta 14 hypoteesia ja johtamisen muutoksesta 17 hypoteesia. Yhteensä hypoteesien todennäköisyyksiä ja sisältöä arvioitiin 104:ssä hypoteesissa.

Haastateltavat arvioivat jokaisen hypoteesin todennäköisyyden ja perustelivat syvällisemmän väittämää. Väittämien syvällisen perustelun tarkoituksena oli välttää toisen haastattelukierroksen muodostumista kyselymäiseksi mielipidetiedusteluksi ja siten säilyttää Delfoi-menetelmän tavoite syvällisemmästä tiedosta. Todennäköisyyksien arviointi toteutettiin 1–5:een asteikolla, jossa arvo 1 oli epätodennäköinen ja arvo 5 oli todennäköinen.

Aineiston kvantifiointissa jokaisesta hypoteesista laskettiin keskiarvot, keskihajonnat ja vaihteluvälit.²⁷³ Hypoteesien todennäköisyyksien keskiarvoperusteinen luokittelu mahdollisti aineiston jakamisen kolmeksi tulevaisuuskuvaksi: *tulevaisuuskuva 1*, *tulevaisuuskuva 2* ja *tulevaisuuskuva 3*. Keskiarvoperusteinen luokittelu vastaajamäärällisesti pienelle aineistolle (N=8) oli relevantti tapa luokitella vastauksia, koska todennäköisyydet vaihtelivat hypoteeseissa (vaihteluväli 4) ja asiantuntijapooli oli tasokas.

Hypoteesien keskiarvojen raja-arvot eri tulevaisuuskuviin olivat:

Tulevaisuuskuva 1 yli 4,2

Tulevaisuuskuva 2 välillä 3,61–4,2

Tulevaisuuskuva 3 alle 3,6.

Seuraavilla sivuilla raportoidaan todennäköisyyksien perusteella luokitellut tulevaisuuskuvat taulukoina sekä analysoidaan niiden sisältö. Tulevaisuustaulukkojen jälkeen kuvataan mahdollinen maailma, tehdään yhteenveto ja esitetään varmuuden avaintekijät.

²⁷³ Eskola, Suonranta (2000), ss. 165–166.

Tulevaisuuskuva 1					
Logistiikan mahdollisuudet 2035	Logistiikan uhat 2035	Tekijät uhkien ja mahdollisuuksien takana	Varmuustekijät 2035	Tulevaisuuden tilaus-toimitusketju	Johtamisen muutos
Tulevaisuus on verkostojen tulevaisuutta, jotka ovat riippuvaisia eri toimijoiden yhteensopivuuksista.	Tilannekuvan määrä (ml. livetilanne) luo tiedonsiirtohaasteita ja kyberuhkaa.	Teknologian tarkkaa kehitystä on mahdotonta arvioida, mutta jatkuva seuranta auttaa ilmiöiden ymmärtämiseen.	Sietokyky aikaelementin osalta monimutkaisissa verkostoissa. Pitää olla nopeita valmiuksia muihin toimintatapoihin.	Varastohaut nopeatuvat.	Vaatimuksen nopeampaan kykyyn korjata, täydentää ja evakoida.
Tietojärjestelmien ja tiedonsiirron kehittyminen laaja-alaisesti: tilaneymmärrys, reagointi, ennakointi ja tiedonhallinta paranee.	Automatisoiduissa järjestelmissä kulkevan tiedon eheys.	Energiariippuvuuden merkitys.	On kyetty miettimään, harjoitteluun ja tarvittaessa siirtymään plan b:n käyttöön.	Ennustettavuus (proaktiivinen tunnistus) ja pääomien käyttö ovat kehittyneet.	Yksilön asenteella on merkitystä tulevaisuudessa logistiikan johtamisessa.
Osa korjaustoimenpiteistä voidaan tehdä etänä. Keskitetty tuki – hajautettu palvelu	Megatrendien kautta tapahtuva kehitys ei tue aina kansallisvaltiota, mikäli muut (lähi) valtiot ovat laajemmassa kriisissä.	Reaaliaikaisuus ja satelliittitiedonsiirto: seurattavuus lisääntyy, mutta tietoa voidaan kaapata. Tästä seuraa vaatimuksia fyysiseen turvallisuuteen.	Tietoturvallisuus ja tiedon eheys.	Varajärjestelmät ovat edelleen nykyisten rinnalla – pitää olla resilienssiä, jotta toipumiskyky on mahdollisimman hyvä.	
Fyysinen jakelu muuttuu kopterien, sähköautojen ja älykkäiden jakeluautojen myötä. Ihminen tarkkailee edelleen parametreja.	Ihmisten sinisilmäisyys ja luottaminen GPS-paikkatietoon ylisuuresti.		Automatisoidut lajittelukeskukset vaativat sähköä. Sähkö on oleellinen osa logistiikan varmuutta.		
3D-tulostus tuo varaosat lähemmäs asiakasta.			Niukentuvassa maailmassa saatavuus on merkittävä asia – logistiikan täytyy toimia sellaisessa tilanteessa missä mikään muu ei toimi.		
Ymmärretään järjestelmien elinjakso ja hallinta laadukkaammin					

Taulukko 2, Tulevaisuuskuva 1.

Kuvaus

Tulevaisuuskuvassa 1 verkostot, teknologia ja nopeus ovat keskeisiä logistiikkaan vaikuttavia tekijöitä. Teknologian mahdollistama verkottuminen erilaisten laitteiden välillä on nopeuttanut logistiikan johtamista. Logistiikkajärjestelmän resilienssikyky ja ymmärrys tietojärjestelmien toiminnasta koetaan varmuutta lisäävänä. Big Data ja laitteen oma diagnostiikka tehostavat varaosien hallintaa. Autojen huoltoväli- ja diagnostiikkalogiikka laajenee.

Sosiaalisesta näkökulmasta tarkasteltuna ihmisten ylisuuri luottamus teknologiaan ja varajärjestelyjen huomiotta jättäminen luovat uhkaa. Samanaikaisesti megatrendien mukana tuomat kehityssuunnat eivät aina tue kansallisvaltiota. Tämä tarkoittaa varaosalogistiikassa sitä, että globaali kaupankäynti pidentää toimitusketjuja tehden niistä haavoittuvampia. Haavoittuvuudet eivät toteudu vain fyysisessä maailmassa vaan enemmän digitaalisessa maailmassa.

Yhteenveto

Tulevaisuuskuva 1 tarkoittaa varaosalogistiikalle teknologista maailmaa, joka on erittäin verkottunut. Tässä maailmassa tekoäly ohjaa järjestelmiä ihmisen valvoessa niitä. Varmuus muodostuu logistiikan tilannekuvasta, ihmisten osaamisesta, kumppaniyritysten resurssien tehokkaasta käytöstä ja varajärjestelmistä. Energiariippuvuus on ilmeinen varmuuteen vaikuttava tekijä.

Varaosalogistiikan varmuudet avaintekijät ovat verkostot, teknologia ja resilienssi. Seuraavilla sivuilla taulukossa 3 on tulevaisuuskuva 2. Taulukon jälkeen on tekstimuotoinen kuvaus mahdollisesta maailmasta, yhteenveto ja varmuuden avaintekijät.

Tulevaisuuskuva 2					
Logistiikan mahdollisuudet 2035	Logistiikan uhat 2035	Tekijät uhkien ja mahdollisuuksien takana	Varmuustekijät 2035	Tulevaisuuden tilaus-toimitusketju	Johtamisen muutos
Tunnistetaan kumppanit verkostoihin. Esim. pitkäaikaiset kumppanit, jotka ovat kansainvälisiä.	Sietokyvyn merkitys aliarvioidaan. Luotetaan yhä enemmän tietoa/ ohjausjärjestelmiin, analytiikkaan, robotiikkaan ja tekoälyyn.	Muutosnopeus fyysisessä maailmassa, muutosnopeuden ymmärtäminen. Digitaalisen ja fyysisen maailman sulautuminen.	Omavaraisuus kriittisillä teollisuuden aloilla ja kyberosaamisessa yhdistettynä omaan kykyyn ratkaista ongelmia.	Dronet, 3D-tulostus, robotiikka – miten nopeasti teknologia mahdollistaa tekniikkaa	Ihmisen rooli johtamisen eettisenä pohtijana korostuu robotiikka/drone-maailmassa. Ihminen määrittää tulevaisuuden johtaminen sellaiseksi millainen siitä halutaan tehdä.
Kyky tulostaa varaosia kentällä. Varaosien jatkokäyttö tehostuu.	Omavaraisuuden ylläpito tulee kalliimmaksi järjestelmien monipuolisuudessa.	Osaavan henkilöstön saaminen ja käyttö. Keskitetty osaaminen – hajautettu palvelu.	Komponenttien toimituskyky kohteelle useita eri toimitusketjuja pitkin.	Järjestelmillä on laaja itsediagnostiikka, joka automaattisesti korjaa ja säätlee järjestelmiä.	Johtaminen vaatii enemmän asiantuntijuutta ja panostusta logistiikan johtamisen kouluttamiseen.
Arjen järjestelmiä käytetään osana varaosalogistiikan tilaus-toimitusketjun hallintaa.	Alihankkijoiden investoinnit voivat olla todella suuria.	Eurooppalaiset toimijat sitouttavat asiakkaansa yhä tiiviimmin itseensä.	Osaamisen hallinta: kohdentaminen oikeaan aikaan ja oikeaan paikkaan.	Tilaukset muodostuu automaattisesti, kun laite ennakoitua vaurioituvan osan.	Logistiikan johtaminen on kansainvälistä ja hajautettua.
Ilmaston lämpeneminen mahdollistaa koillisväylän käytön.	Kilpailutus ja tuoton tavoittelu tekevät toimitusketjusta pirstaleisin.	Kustannustehokkuus: vähennetään varaosamäärää, koska laitteesta tulee useita versioita.	Sähköntuotannon paikallistuminen.	Viimeisin asiakaspalvelurajapinta tekee asennuksen, mikäli käyttäjä ei sitä itse osaa.	Identifiointi yhdenmukaistuu.
Tekniikka mahdollistaa järjestelmien itesetsauksen eli ne eivät tarvitse testauslaitteita. Vianmääritys tehdään käyttäjätasolla.	Tilaa ei tunne tarpeeksi tarkasti koko toimitusketjua eivätkä alihankkijat kaikkia yksityiskohtia tilauksista.	Hajautettu varastointi kumppanien terminaaleihin.	Henkilökohdainen kontakti ja tuntemus.	Varaosat ovat paremmin standardisoituja globaalisti.	Älykkäät laitteet opettavat käyttäjänsä.
Digitaalijärjestelmissä korjaus tehdään vaihtolaitteperiaatteella.	Sähkönsiirto ja kuljetusvälineiden luotettavuus: teknistyvät kuljetusvälineet tuovat viivettä häiriötilanteissa.		Toimitusketjun pitämisen lyhyenä: välimatka, aika. Tuotanto mahdollisimman lähellä ja välivarastot ovat verkostomaisesti rakennettu.	Logistiikkatoimijat kasaavat ja varastoivat enemmän varaosia.	Strategiset prosessit selkeytyvät kumppanien välillä – ylätasoon systemaattisuus selkeytyy.

Tulevaisuuskuva 2					
Logistiikan mahdollisuudet 2035	Logistiikan uhat 2035	Tekijät uhkien ja mahdollisuuksien takana	Varmuustekijät 2035	Tulevaisuuden tilaus-toimitusketju	Johtamisen muutos
Rajapinnat tietojärjestelmien välillä madaltuvat.	Tuotannon takana olevat varaosat, koska ei ole pikaisesti käytössä olevaa välivarastoa.		Tunnistetaan strategisella tasolla paremmin varmatoimisia teknologisia varaosaratkaisuja eikä liikuta lyhyiden trendien perässä.	Haja-asutusalueilla on smart-boxit/kauppa-autot, mikä mahdollistaa myös paluulogistiikan.	Johtamisvastuu säilyy puolustusvoimilla, mutta johtamisen ei tarvitse olla itsetoteuttaminen. Toteuttamisesta vastaa kumppanit tai alihankkijat.
Rakennuksiin tulee älypostilaatit, joilla on kyky myös paluulogistiikkaan.	Vaihtokelpoisuus huononee ja älyn lisääntyminen tuo varaosista monimutkaisempia.		Sopimukset kansainvälisten instituutioiden ja yritysten kanssa – tulli- ja kauppasopimukset ovat riittävän laadukkaita.	Tilaaja tietää varaosan mitä hakee, järjestelmä määrittää mitä kautta osat tulevat.	Toimintasuunnitelma vastaa paremmin todellista toimintaa, suunnitteluprosessit ovat yhtenevät eri alihankkijoiden kanssa.
Hyperloopit ja nopeutuneet kuljetukset, joita tuetaan robotikalla ja älyllä. Kuljetusvälineillä on kyky keskustella keskenään.	Nopeutuva teknologinen muutos: maailma menee sellaiseksi ettei löydy varaosia viisi vuotta vanhaan tuotteeseen.		Institutionaalinen keskustelu ja mukana olo sellaisessa arvo-perheessä, joilla varmistetaan tiettyjen raaka-aineiden saatavuus.	Itseajatteleva varasto pystyy tuottamaan osan asioista itse, jolloin sinne menee materiaaleja ja se pystyy hallitsemaan automaattisia prosesseja IoT-maailmassa. Tekoäly ohjaa ja ihminen valvoo.	Ihmiset tekevät älylasien kautta asioita ja tilaavat virtuaalitodellisuudesta tavaroita, mikä osaltaan automatisoi johtamista.
Epävarmuus purkaantuu lisääntyvänä yhteistyönä eri toimijoiden välillä. Yhteisomistajuus lisääntyy.					Ihmiset määrittävät kuljetusreitit vaikkakin teknologia tukee päätöksentekoa. Tunnetaan globaalit toimintamallit ja toimijat. Muutos voi tulla omistajuuden/talousrakenteiden tuoman ulottuvuuden kanssa.

Taulukko 3, Tulevaisuuskuva 2.

Kuvaus

Tulevaisuuskuvassa 2 Puolustusvoimien logistiikan sotilaskomponentin ja siviilikomponentin välillä on tehty uusia kumppanuuksia. Kumppanit vastaavat materiaalin varastoinnista, pl. kriittinen materiaali, joka on edelleen Puolustusvoimien varastoimaa. Omavaraisuustasojen määrittäminen on kehittynyt. Siviiliyhteiskunnassa kuljetusten luonne on erilaista. Pienet yksityiset toimijat ovat osa keskusliikkeiden kuljetuspoolia.

Kuljetusten varmuus ei vähene, vaikka todellisuudessa ei tiedetä kuka kuljettaa. Tämä toimintatapa mahdollistaa useammat toimijat ja joustavamman palvelutavan. Kaikki kellä on mahdollisuutta tehdä kuljetuspalveluja, osallistuvat kuljettamiseen. Varaosat ovat standardisoidumpia, mutta edelleen yritykset hakevat kilpailuetua tuottamalla omiin malleihinsa erikoisosa. Logistiikan verkostoja hallitaan pitkäaikaisen ja luottamukseen perustuvan kumppanuuden tavoitteella. Pitkäaikaisissa kumppaneissa vältetään optimoinnin ketjuuntumista. Ratkaisuna on kokonaisoptimointi, jossa kustannustehokkuutta ei tehdä vain alihankkijoiden kustannuksella. Suomen sisäisesti logistiikassa varastointi ja tuotanto ovat automatisoidumpaa, varaosat tuotetaan lähempänä asiakasta ja paluulogistiikka on laajempaa kuin nykyisin. Varaosia ei varastoida enää perinteisiä määriä. Järjestelmien elinkaaret ovat lyhyempiä, eivätkä globaalit markkinat tuota varaosia vanheneviin järjestelmiin.

Ihmisen ja teknologian suhde on syventynyt. Tietojärjestelmien mahdollistamaa automaatiota hyödynnetään laajasti. Samanaikaisesti ihmisten vuorovaikutus säilyy tärkeänä ja sillä on positiivista merkitystä varmuuteen. Monimutkaisissa turvallisuusasioissa Suomen iso etu on, että Suomi on oma klubinsa ja keskeiset ihmiset tuntevat toisensa. Osaaminen on verkostoissa, jolloin vältetään päällekkäisiltä ratkaisuilta. Tieto on valtaa ja logistiikan osaaminen on kaikki kaikessa. Resilienssien toteutuminen perustuu osaamiseen.

Yhteenveto

Tulevaisuuskuvassa 2 kansallisvaltioiden väliset alueelliset konfliktit ovat lisänneet epävarmuutta. Globaalikehitys on hidastunut. Tämä on vaikuttanut yhteistyön lisääntymiseen eri toimijoiden välillä, jotka haluavat toimia rauhanomaisesti. Puolustusvoimien logistiikalle on tärkeää, että kumppanimaihin (Pohjoismaat, Saksa, Englanti) hyvien suhteiden ylläpito on etu.

Perinteinen logistiikan logiikka lisää varmuutta eli toimitusketjut pidetään mahdollisimman lyhyinä. Uutena piirteenä tilaus-toimitusketjuun on tullut varaosien kyky muodostaa automaattisesti tilaus ennen rikkoutumista. Varaosien jatkokäyttö on tehostunut ja rikkoutuneista varaosista saadaan materiaalit kierrätettyä takaisin raaka-aineeksi. Varaosat tuotetaan lähempänä asiakasta.

Varaosalogistiikan varmuudet avaintekijät ovat luotettavat kumppanit, automatisaatio ja osaaminen. Seuraavan sivun taulukossa 4 on tulevaisuuskuva 3. Taulukon jälkeen on tekstimuotoinen kuvaus mahdollisesta maailmasta, yhteenveto ja varmuuden avaintekijät.

Tulevaisuuskuva 3					
Logistiikan mahdollisuudet 2035	Logistiikan uhat 2035	Tekijät uhkien ja mahdollisuuksien takana	Varmuustekijät 2035	Tulevaisuuden tilaus-toimitusketju	Johtamisen muutokset
Saadaan ihmisestä riippumattomia kanavia jakelulogistiikkaan.	Siviili- ja sotilaskomponenttia ei kyetä aidosti integroimaan halutuilla osaluilla.	Geopolitiikka ja sitä kautta fyysiset yhteydet. Kuka kontrolloi globaalit kuljetus/kauppareitit tai ilmatilan?	Tilannekuvan ja tilanneympäristön ymmärtäminen ja HAVAINTOKYKY – mitä liikkuu tietoverkoissa ja miksi	Übermainen alustatalous, jonka kautta itsenäiset solut ratkaisevat yksilölliset ongelmat.	Juridinen näkökulma (esim. EU:n osalta) vaikuttaa tuotteiden elinkaariin pidentävästi, mikä tekee niiden varaosista vaihdettavampia.
Tuotanto siirtyy uusiin maihin Aasiasta, kuten Afrikkaan.	Tuottajapään (esim. Aasiassa) fyysiset uhat.	Julkisen talouden tila rohkaisee tukeutumaan sellaisiin toimijoihin, jotka eivät ole todellisuudessa realistisia.	Myydään varaosapaketteja kokonaisuutena eikä yksittäisiä komponentteja.	Logistiikan logiikka on sumeaa, tarpeen ratkaisee parviälly – on vain alusta, jossa erilaiset ”überit” pääsevät ratkaisemaan itseään ongelmia.	Tekoälyn tueksi täyttöasteen optimointiin tarvitaan ihmisen arviointikykyä.
Ihmisten välinen kanssakäyminen vähentyy, mikä ohjaa verkko-kaupan kasvun. Ihminen haluaa toimia anonyymimmin.	Hankekohtainen kilpailuttaminen (EU-direktiivien vast. kautta) tekee järjestelmien ylläpidon kalliiksi.	Yhtenäiset suunnitteluprosessit toimijoiden välillä vähentävät inhimillisiä virheitä.	Rekkaliikenteen pysädykset vartioidaan ja fyysiset kuljetukset suojataan.		Johtaminen ei muutu mitenkään. Edelleen logistiikan toiminta toimii samalla tavalla kuin ennenkin – mistä saadaan oikeaa tavaraa oikeaan aikaan ja sopivaan hintaan?
Älykkäät varaosat eivät ole 3D-tulostuksen piirissä.	Varavoiman puute tankkauksiin niin fossiili- kuin sähköautoihin sähkökatkon aikana.	Kumppanitoimijan omistajuus luo varmuutta, lukitaan yritys toimimaan Suomessa.			Resilienssi, itseorganisoitumis- ja ongelmanratkaisukyky kehittyvät. Tehokkainta logistiikkaa ovat übermaiset ratkaisut.
Globalisaation kehitys syvenee.	Protektionismi ja globalisaation kutistumisen kausi, mahdolliset kauppasodat.	3.Maailmansota			
Tulevaisuuden tuotteet ovat enimmäkseen ohjelmistoja.		Logistiikan osittuminen palaa takaisin yksilölle (kolmas osittuminen), jonka seurauksena toimitusketjut lyhenevät välineinä paikallinen 3D-tulostus ja lähiruoka.			
Vapaakaupan tyrmääntyminen lisää kotimaisuutta ja omavaraisuuden kasvua.					
Disruptiiviset teknologiat: kolmas osittuminen mahdollistaa asioiden teon tässä ja nyt.					

Taulukko 4, Tulevaisuuskuva 3.

Kuvaus

Tulevaisuuskuvassa 3 teknologian tuomia mahdollisuuksia ei hyödynnetä laajasti osana logistiikkajärjestelmiä. Pääosa varaosista tuotetaan edelleen perinteisillä tavoilla, eikä ohjelmistomaisuus ole levinnyt laajasti varaosiin. Älykkäitä varaosia ei tuoteta 3D-tulostuksella. Hankekohtainen kilpailuttaminen vaatii paljon byrokratiaa, jotta yritykset pääsevät tarjoamaan palvelujaan. Tämä rajaa pieniä toimijoita pois.

Logistiikan toimintaympäristö on kauppasotien ja uusien tuotantomaiden myötä muuttunut. Tilaus-toimitusketjujen hallinta on haastavaa vaihtelevien toimituskanavien sekä useiden digitaalisten ja fyysisten rajapintojen takia. Tullit ja erilaiset kuljetuskäytännöt vaikuttavat logistiikan johtamiseen. Kumppanien omistus on kotimaisilla toimijoilla ja yritysten toiminta tapahtuu Suomessa. Varaosat ovat hankittava varaosasarjoina, eikä yksittäisiä komponentteja ole helposti saatavilla. Ihmiset toimivat sosiaalisessa maailmassa yhä anonyymimmin. Kulutus päätökset tehdään kotona ja tuotteet tilataan verkkokaupasta. Tietoverkoissa liikkuvaa dataa ei pystytä selvittämään, eli ei ymmärretä mitä tietoverkoissa liikkuu ja miksi.

Yhteenveto

Varaosalogistiikan varmuuden näkökulmasta tulevaisuuskuvassa 3 ihminen on edelleen osa logistiikkaprosesseja. Tekoälyä ja automaatiota ei hyödynnetä laajasti. Edelleen tunnistetaan ihmisen tarve osana logistiikan prosesseja, kuten varastoinnissa ja jakelussa. Globaali kehitys ei ole syventynyt ja samanaikaisesti vapaakauppa on hidastunut. Tämä on lisännyt varaosien omavaraisuusvaatimuksia. Lisäksi haasteita on siviili- ja sotilaskomponentin integroinnissa Puolustusvoimien logistiikkajärjestelmässä. Über-mainen logistiikka ei ole lisääntynyt. Logistiikka toimii edelleen samoin periaattein kuin tänä päivänä, eikä itsenäisten solujen ratkaisukyky ei ole lisääntynyt.

Uskottavan kansallisen puolustuksen näkökulmasta Suomella pitää olla uskottava kansallinen puolustusteollisuus, jotka ovat osa Puolustusvoimien pitkäaikaisia luotettavia strategisia kumppaneita. Haasteena on yritysten pysyminen Suomessa. Samanaikaisesti Suomella on tarve saada säilymään kyberomavaraisuus. Tulevaisuuden logistiikan johtaminen on yhä enemmän osaamiskysymys, vaikka Internet of Things (IoT) -teknologia helpottaa johtamista. Tässä maailmassa ihmisten asenne ja koulutus ovat ratkaisevia tekijöitä menestymiselle. Kuitenkin on epätodennäköistä, että logistiikassa kaikki toiminnot saadaan onnistumaan.

Varaosalogistiikan varmuuden avaintekijät ovat omavaraisuus, osaaminen ja oma tuotanto.

5.3 Delfoi 3 – Tulevaisuuskuvien arviointi ja varmuuteen vaikuttavat tekijät

Kolmas Delfoi-kierros toteutettiin 28.9.2017–17.1.2018. Kolmannella haastattelukierroksella haastatellut asiantuntijat arvioivat toisen haastattelukierrosten tulosten perusteella muodostetut kolme tulevaisuuskuvaa. Asiantuntijat arvioivat tulevaisuuskuvien sisällön, luotettavuuden sekä antoivat mahdolliset huomiot. Haastattelu- ja arviointilomake on liitteessä 3.

Tulevaisuuskuvien 1:n ja 2:n keskeinen ylätasoinen varmuustekijä on Euroopan unionin koossa pysyminen. Asiantuntijoiden arvion mukaan tulevaisuuskuva 3:n todennäköisyys on suurempi, mikäli Euroopan unioni on hajonnut tai merkittävästi pienempi kuin nyt.

Tulevaisuuskuva 1:n sisältö

Logistiikan verkoston eheys luo uhat ja mahdollisuudet. Verkoston eheys tarkoittaa verkoston kumppaneiden laadukkuutta. Tämä laadukkuus ilmenee esimerkiksi yhteisen tilaus-toimitusketjun datavirran varmistamisena, tuotannonohjausjärjestelmien vakautena, pitkäjänteisenä toimintana ja yhteisenä harjoitteluna.²⁷⁴ Datan omistajuus on valtaa vuonna 2035 ja kyberturvallisuus vartioi sitä.²⁷⁵

Pitkän aikavälin ennakkoinnin näkökulmasta, nykytilasta tulevaisuuteen tapahtuvien ”väliaske-
lien” tapahtumat saattavat muuttaa varaosalogistiikan kehitystä yllättävään suuntaan. Kuitenkin perusfundamenttina varmuus toteutuu, mikäli varaosatoimittajien määrä on riittävä ja energiatoimitus sekä -jakelu saadaan ylläpidettyä.²⁷⁶

Pidempien tilaus-toimitusketjujen toimijoiden pitäisi varastoida nykyistä enemmän.²⁷⁷ Varaosat itsessään digitalisoituvat ja niiden elinkaarien seurattavuus lisääntyy. Samanaikaisesti isommat hardwareosat huolletaan perinteisesti.²⁷⁸ Isossa mittakaavassa yhteiskunta on liikkuva, liikkumattomuus on vaarallinen tila.²⁷⁹

²⁷⁴ Haastattelu, asiantuntija 1; Asiantuntija 7:n mukaan uhkaa syntyä liiasta luottamuksesta teknologiaan; Asiantuntija 5:n mukaan datamäärän kasvaessa eheyden merkitys korostuu entisestään; Asiantuntija 2:n mukaan tietomäärän kasvaessa suurin uhka tulee organisaation sisältä ihmisistä.

²⁷⁵ Haastattelu, asiantuntija 3.

²⁷⁶ Haastattelu, asiantuntija 1.

²⁷⁷ Haastattelu, asiantuntija 6; Asiantuntija 7:n mukaan tämä vaatimus kohdistuu paremmin tulevaisuuskuvassa 2.

²⁷⁸ Haastattelu, asiantuntija 8.

²⁷⁹ Haastattelu, asiantuntija 4.

Tulevaisuuskuva 1:n luotettavuus

Tulevaisuuskuva 1:n luotettavuutena eli toteutumismahdollisuutena asiantuntijoiden antama keskiarvo oli 4,0. Tulevaisuuskuva 1 sisälsi korkeimman keskiarvon (yli 4,2) hypoteesit, joten myös keskiarvo toteutumismahdollisuudesta korreloi tätä. Kuitenkin välivaiheet vuoteen 2035 mentäessä voivat muuttaa tulevaisuuskuvaa todella paljon.

Tulevaisuuskuva 1:n huomiot

Yllättävistä osien rikkoutumistilanteista ei päästä eroon.²⁸⁰ Uutena piirteenä on logistiikkaan kohdistuva rikollisuus.²⁸¹ Toimittajien vähyys on riski, jos hankinnat ohjaavat erityvien toimituskanavien käyttöön.²⁸² Yleisesti varastotasoissa on hienoista nousua, koska riittävä palvelutaso ja saatavuus halutaan ylläpitää.²⁸³ Teknologiana 3D-tulostus voi olla laajassa käytössä. Vaikka korvaavia energiamuotoina olisi käytössä, on edelleen tarvetta varavoimalle. Kaikki toiminta on korostuneen sähköriippuvaista.²⁸⁴

Yhteiskunnan toimivuus ja puolustuskyky perustuu tekoälyyn vuonna 2035. Normaalioloissa logistiikka toimii globaalisti, kun taas poikkeusoloissa lokaalisti.²⁸⁵ Kompleksimaisuus ja rihmastot muodostavat jatkossa vaikean kokonaisuuden. Toisaalta teknologia mahdollistaa asioiden ymmärtämisen ja helpottaa johtamista.²⁸⁶

Tulevaisuuskuva 2:n sisältö

Tulevaisuuskuva 2 perustuu myönteiseen kehitykseen eli teknologia kehittyy logistiikkaa tukevasti ja verkostojen ihmiset toimivat yhteisiä päämääriä tukien.²⁸⁷ Toimitusvarmuus säilyy markkinoiden ohjaamana eli siellä missä on kulutusta, on myös logistiikan keskittymistä.²⁸⁸ Tämä vaikuttaa Suomessa haja-asutusalueiden logistiikkaan, jossa hyödynnetään enemmän älypostilaatikoita. Suomen erityispiirteet vaativat paikallista osaamista eli suomalaisia ihmisiä johtamaan.²⁸⁹

²⁸⁰ Haastattelu, asiantuntija 8; Asiantuntija 4:n mukaan, se mitä voidaan tehdä, on ajatella, mitä sitten tehdään, kun yllättävä kriisi iskee. Tämä on resilienssiä.

²⁸¹ Haastattelu, asiantuntija 2.

²⁸² Haastattelu, asiantuntija 1.

²⁸³ Haastattelu, asiantuntija 6.

²⁸⁴ Haastattelu, asiantuntija 3; Haastattelu, asiantuntija 2. Logistiset järjestelyt vaativat korostuneemmin sähköä.

²⁸⁵ Haastattelu, asiantuntija 4; Asiantuntija 7:n mukaan varautumista tehdään edelleen manuaalisilla järjestelyillä vuonna 2035 ja varmuutta lisää paikallinen sähköntuotanto.

²⁸⁶ Haastattelu, asiantuntija 5.

²⁸⁷ Haastattelu, asiantuntija 2.

²⁸⁸ Haastattelu, asiantuntija 1.

²⁸⁹ Haastattelu, asiantuntija 3. Tätä tukee asiantuntija 4:n arvio, että lohko-alusta-jakamistalous maailmassa kerätään yhteen sopivia ”palasia”, jotka muodostavat kokonaisuuden; Asiantuntija 7:n mukaan kumppanien varastojen käyttö luo kustannustehokkuutta, jos kumppani tavoittaa väestömäärän tehokkaammin.

Kumppanuuksissa korostuvat sellaiset kumppanit, joilla on riittävät kansainväliset yhteydet.²⁹⁰ Varaosat voidaan varastoida lähempänä asiakasta, muttei niitä tuoteta lähellä. Data varaosista on valtaa. Kokonaisuutena nämä liittyvät kansallisvaltion huoltovarmuusratkaisuun.²⁹¹ Varaosatoimittajien kilpailuetu muodostuu, jos osien piirustusten tiedonvaihto tilaajalle on riittävän avointa.²⁹² Tulevaisuudessa on vähemmän toimijoita, jotka haluavat investoida omaan kuljetuskalustoon.²⁹³

Tulevaisuuskuva 2:n luotettavuus

Tulevaisuuskuva 2:n luotettavuutena eli toteutumismahdollisuutena asiantuntijoiden antama keskiarvo oli 3,97. Viisi kahdeksasta asiantuntijasta piti tätä tulevaisuuskuvaa konkreettisimpana.

Tulevaisuuskuva 2:n huomiot

Euroopan unionin yhteistä puolustusta vahvistetaan. EU kehittyy turvallisuuskriisien myötä ja sen sisäinen puolustusteollisuus kasvaa ”ilman erillistä ohjausta”. Suorituskykyjen osto- ja leasingpalvelut lisääntyvät. Resilienssi muodostuu kaikkien osatekijöiden yhteensovituksen onnistumisesta.²⁹⁴

Varaosien kierrätys kasvaa. Tulevaisuudessa varaosien kierrätyskeskukset ovat lähellä terminaaleja sekä sulattamoja ja niiden lähellä on 3D-tulostimia.²⁹⁵ Paluulogistiikan kehittymiseen vaikuttaa niukkuus.²⁹⁶ Uusien kuljetusmuotojen, kuten Dronejen ja robottiautojen käyttö on lisääntynyt.²⁹⁷ Tämä piirre vaikuttaa varastointiin, jossa ihminen työskentelee yhteistyössä robottien kanssa.²⁹⁸ Omavaraisuus pitää priorisoida selkeästi eli missä osa-alueissa halutaan olla omavaraisia. Tämä sama vaatimus jatkojalostuu myös strategiaan kumppaneihin. Johtamisessa korostuu ennakointikyky.²⁹⁹

²⁹⁰ Haastattelu, asiantuntija 5.

²⁹¹ Haastattelu, asiantuntija 6; Asiantuntija 4:n mukaan lähellä tuottaminen kasvaa tuotteissa, jotka eivät vaadi erikoisjärjesteltyjä tuotantolinjoja tai laitteita.

²⁹² Haastattelu, asiantuntija 7. Yksittäisiltä toimittajilta ei edes osteta varaosia, koska se ei ole riittävän varmaa.

²⁹³ Haastattelu, asiantuntija 8.

²⁹⁴ Haastattelu, asiantuntija 4. Tämä resilienssitapa ei ole hierarkkinen, eli se tekee kuka osaa.

²⁹⁵ Haastattelu, asiantuntija 3; Haastattelu, asiantuntija 2.

²⁹⁶ Haastattelu, asiantuntija 7.

²⁹⁷ Haastattelu, asiantuntija 6.

²⁹⁸ Haastattelu, asiantuntija 3.

²⁹⁹ Haastattelu, asiantuntija 5; Haastattelu, asiantuntija 2.

Tulevaisuuskuva 3:n sisältö

Isossa mittakaavassa maailmankauppatuskin syventyy merkittävästi, koska materiaalin paljoisuus länsimaissa hidastaa kysyntää. Kuitenkin uusia palveluja syntyy ja esimerkiksi Uber-mainen logistiikka voisi olla lisäjärjestelmänä lisäämässä varmuutta.³⁰⁰ Jos globaalikehitys menee tämän tulevaisuuskuvan mukaisesti, hidastuu teknologinen kehitys. Tällöin ihmisten intressit parempiin yhteisiin päämääriin eivät ole enää niin tärkeitä vaan jokainen keskittyy omien päämäärien saavuttamiseen.³⁰¹

Yksittäisten komponenttien tuotanto säilyy niissä osissa, jotka eivät ole todella halpoja. Samanaikaisesti kokoonpanon pitää olla niin halpaa, ettei sitä kannata purkaa.³⁰² Ihmisten rooli logistiikassa on parametrien valvontaa sekä rajapintojen ratkaisijana.³⁰³

Tulevaisuuskuva 3:n luotettavuus

Tulevaisuuskuva 3:n luotettavuutena eli toteutumismahdollisuutena asiantuntijoiden antama keskiarvo oli 2,94. Tämä tulevaisuuskuva sisälsi eniten hajontaa vastauksissa ja asiantuntijat olivat eniten eri mieltä tämän tulevaisuuskuvan hypoteesien todennäköisyyksistä. Tulevaisuuskuvan toteutumismahdollisuus riippuu paljon siitä, miten maailma menee eteenpäin. Esimerkiksi EU:n päätöksenteon heikentyessä tämä on näistä kolmesta tulevaisuuskuvasta todennäköisin.

Tulevaisuuskuva 3:n huomiot

Pohjoismaisuus ja alueellinen verkostoituminen korostuvat. Omavaraisuus ja huoltovarmuus ovat nousseet tärkeiksi varmuustekijöiksi. Samanaikaisesti asioita ratkaistaan kauppasopimuksilla, joita tukevat hyvät poliittiset avaukset. Tässä maailmassa tarvitaan politiikkaa eniten. Suomessa pystytään järjestämään kaikki logistiikan järjestelyt jos halutaan.³⁰⁴ Tulevaisuudessa jakelulogistiikka pitää varmistaa ja integrointi siviili- ja sotilaskomponentin välillä ylläpitää. Tämä vaatii tilanneymmärrystä, joka taas vaatii läpinäkyvyyttä ja avointa tietoa.³⁰⁵ Kumppanuuksien hallinta on kehittynyt ja kumppanien kanssa tehdään tarkempia suunnitelmia logistiikan tehokkaaksi toteuttamiseksi.³⁰⁶

³⁰⁰ Haastattelu, asiantuntija 6. Asiantuntija 8:n mukaan uber-maiset ratkaisut voivat olla laajassa käytössä siviili-maailmassa. Asiantuntija 3:n mukaan uber-maisen logistiikan ennustettavuus on heikko, eikä siihen normaalein keinoin pysty vaikuttamaan halutusti.

³⁰¹ Haastattelu, asiantuntija 2.

³⁰² Haastattelu, asiantuntija 8.

³⁰³ Haastattelu, asiantuntija 7.

³⁰⁴ Haastattelu, asiantuntija 4.

³⁰⁵ Haastattelu, asiantuntija 1.

³⁰⁶ Haastattelu, asiantuntija 3; Asiantuntija 2:n mukaan osaaminen on kahden tasoista, jotkut katsovat kokonaisuutta ja jotkut teknologiaa.

Kumppanuuksien hallinta on hankekohtaisen kilpailutuksen myötä muuttanut alihankkijoiden statusta. Yritykset, joilla on kyky dokumentoida asiat riittävän laadukkaasta menestyvät. Pienemmät toimijat päätyvät verkoston alapäähän ellei heillä ole riittävää osaamista byrokrati-
aan.³⁰⁷ Varaosamaailma muuttuu isompiin kokonaisuuksiin, mutta teknologia mahdollistaa pienemmät erät. Siviilikomponentin varaosat ovat laajalti pilvipalveluissa, joista 3D-tulostimet saavat tarvittavan datan. Kuitenkin data on haavoittuvaa, joten varaosien tiedon eheys on kriittinen varmuustekijä.³⁰⁸

5.4 Tutkimuksen luotettavuuden ja toistettavuuden arviointi

Eskolan ja Suonrannan mukaan laadullisen tutkimuksen lähtökohtana on tunnistaa tutkijan subjektiivisuus ja tutkijan rooli tutkimuksensa tutkimusvälineenä.³⁰⁹ Luotettavuuden osoittamiseksi tutkimuksen aiemmissa luvuissa on raportoitu mahdollisimman tarkasti tutkimuksen teoria, käytetyt tutkimusmenetelmät, aineistonkeruu- ja analyysitapa sekä kuinka johtopäätökset muodostuvat.³¹⁰ Sosiaalisen konstruktivismin ja kriittisen realismin vaikutus on huomioitu tutkimusta tehdessä. Tutkijan arvot ja niiden merkitys tutkimukselle on myös raportoitu.

Tutkimuksen teoriaosuuden kritiikkinä voidaan pitää teoriaohjaavuuden validiutta, koska tutkimusongelmaan täysin soveltuvaa teoriaa ei löytynyt. Nyt se muodostui teorioiden yhdistelmästä.³¹¹ Toisaalta tarkoituksena ei ollut tehdä induktiivista tai deduktiivista tutkimusta, joten aineistoanalyysin näkökulmaksi valittiin teoriaohjaavatapa abduktiivisella päättelyllä. Teoriaohjaavuus perustui toimintaympäristöanalyysimenetelmien, strategisen suunnittelun, strategisen johtamisen ja tulevaisuustutkimuksen menetelmien yhdistelmään. Teoriaohjaavuuden raportointi alaluvussa 4.6 on kattava, joten sen mallintaminen uudelleen on mahdollista.³¹² Lähdemateriaalin valinnan ja käytön tavoitteena oli se, ettei yli 20 vuotta vanhoja lähteitä käytetä. Tästä tavoitteesta joustettiin tutkimusmenetelmä- ja tieteenfilosofiakirjallisuuden osalta. Logistiikkaa käsittelevät lähteet ovat kansainvälisten toimijoiden julkaisemia ja ne ovat enimmillään muutaman vuoden vanhoja. Tämän lähdemateriaalin kritiikkinä on se, että niiden sisällössä voi olla piirteitä kuvata mahdolliset maailmat tutkimuksen tilaajalle suotuisasti.

³⁰⁷ Haastattelu, asiantuntija 8.

³⁰⁸ Haastattelu, asiantuntija 3. Asiantuntija 5:n mukaan yllätyksellisyys ja arvaamattomuus ovat keskeisimmät haasteet varmuudelle.

³⁰⁹ Eskola ja Suonranta (2000), s. 210.

³¹⁰ Varto (1992), s. 19. Tulevaisuustutkimuksen taustalla oleva tieteenfilosofia on huomioitu tutkimuksessa. Sosiaalista konstruktivismia on täydennetty kriittisen realismin emansipatoris-hermeneuttisella näkökulmalla.

³¹¹ Virta (2006), s. 75.

³¹² Varto (1992), ss. 101–102.

Ovatko käytetyt haastattelukysymykset ja hypoteesit esitetty selkeästi? Kyllä. Ne löytyvät liitteistä ja niiden perusteella toisen tutkijan on mahdollista toistaa tutkimus uudelleen. Näin ollen aineistonkeruun reliabiliteettivaatimus täyttyy³¹³. Toisaalta tulevaisuuskuvien muodostamiselle asetetut raja-arvot olisivat voineet olla erilaisia. Tällöin vastausten jakauma olisi muuttunut ja tulevaisuuskuvien sisältö olisi ollut toinen. Tässä suhteessa tutkija ei ollut täysin objektiivinen. Kuitenkin aineiston käsittely ja luokittelu vaativat tutkijan subjektiivisuutta, joten raja-arvojen vaikutus on perusteltu tutkimuksessa.³¹⁴ Tutkimuksen empiirisen osan tasokkaiden asiantuntijoiden ansiosta aineiston havainnot olivat merkittäviä ja niitä voitiin hyödyntää tulevaisuuskuvien muodostukseen. Aineiston ominaisuutena oli, että hypoteesien todennäköisyyksien keskiarvot muodostuivat pääosin korkeiksi (yli 3,5). Tämä tarkoitti, että pääosa väitteistä olisi todennäköisiä. Sen seurauksena luokitteluperusteet todennäköisyyksien raja-arvojen välillä oli muokattava lähelle toisiaan, jotta kolmen erilaisen tulevaisuuskuvan muodostaminen onnistui.

Aineistosta tehdyt lainaukset ovat viitattu asianmukaisesti. Johtopäätöksissä tehdyn yhdistelmän eli aineiston ja teorian synteessin tuloksia on vahvistettu vertailemalla tuloksia muihin tulevaisuuden logistiikkaa käsittelevien tutkimuksien tuloksiin. Lähdemateriaalin ja aineiston synteesi lievensi aineiston tulosten liiallista yleistettävyyttä, koska aineiston koko (N=8) ei yksistään ollut riittävän laaja tuloksien yleistämiseen.

Koska Delfoi-menetelmän tarkoituksena on selvittää asiantuntijoiden näkemyksiä ja arvioida toisten mielipiteitä, muodostettiin vertailun vuoksi keskihajontaan perustuvat tulevaisuuskuvat. Nämä tulevaisuuskuvat ovat esitetty liitteessä 4. Keskihajonta mahdollisti asiantuntijapaneelin keskimääräisen ja vaihtoehtoisten näkemyksen selvittämisen. Nämä tulevaisuuskuvat nimettiin seuraavasti: *konsensus-tulevaisuuskuva*, *vaihtoehto 1 -tulevaisuuskuva* ja *vaihtoehto 2 -tulevaisuuskuva*. Keskihajonnan perusteella luokitellut tulevaisuuskuvat ovat raportoitu liitteessä 4. Keskihajontaperusteiset tulevaisuuskuvat lisäävät tutkimuksen luotettavuutta, koska niistä on mahdollista tarkastaa mistä väittämistä asiantuntijat olivat eniten samaa mieltä ja mistä vähiten samaa mieltä. Hypoteesien keskihajontojen raja-arvot eri tulevaisuuskuviin olivat: *konsensus* alle 0,75, *vaihtoehto 1* 0,76-1, *vaihtoehto 2* yli 1,01.

Kiteytetysti todettuna, tutkimuksen toistettavuus on mahdollista raportissa kuvatulla metodologialla ja haastattelukysymyksillä. Luotettavuus on laadulliselle tutkimukselle ominaisesti rakennettu metodologian perusteluissa.

³¹³ Virta (2006), s. 74.

³¹⁴ Varto (1992), s. 26.

6. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen keskeisin tarkoitus oli tutkia, millaisia tulevaisuuskuvia varaosalogistiikan varmuuteen liittyy vuonna 2035. Tutkimuksen tavoitteeksi asetettiin uuden ja syvällisen tiedon tuottaminen tulevaisuuden varaosalogistiikasta varmuuden näkökulmasta. Asetettu tavoite saavutettiin. Tutkimus tuotti uutta tietoa vuoden 2035 varaosalogistiikan toimintaympäristöistä tulevaisuuskuvina logistiikan strategiseen suunnitteluun tavoitetila 2036:ta varten.

Tutkimuksen pääongelmana oli, millaista varaosalogistiikka voisi olla vuonna 2035. Tästä pääongelmasta muodostuu tutkimustehtäväksi varaosalogistiikan mahdollisten tulevaisuuksien tutkiminen, joka tehtiin varmuuden näkökulmasta. Pääongelman selvittämistä täydennettiin varaosalogistiikan tilaus-toimitusketjun varmuuteen vuonna 2035 vaikuttavien tekijöiden tutkimisella. Koska tutkimus oli osa tietopohjatutkimusta Puolustusvoimien logistiikan strategista suunnittelussa, selvitettiin tulevaisuuskuvien hyödyntämistä strategisessa suunnittelussa.

Päätutkimuskysymyksenä oli, millaisia tulevaisuuskuvia varaosalogistiikan varmuuteen liittyy vuonna 2035? Apututkimuskysymyksinä olivat, mitkä tekijät vaikuttavat varaosalogistiikan tilaus-toimitusketjun varmuuteen vuonna 2035? ja miten tulevaisuuskuvia voi hyödyntää osana strategista suunnittelua?

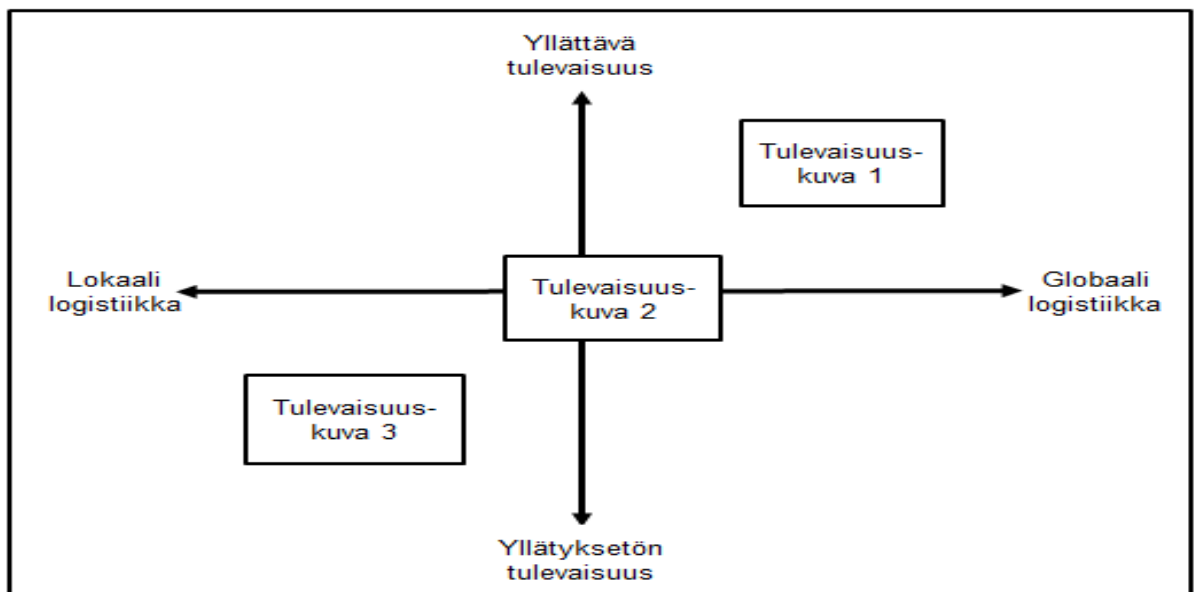
Tutkimusnäkökulmana käytetty varmuus on yksi oleellisista Puolustusvoimien logistiikan johtamisen periaatteista. Varmuudella tavoitellaan logistiikan järjestelyjen luomista sellaisiksi, ettei niitä tarvitse muuttaa vastustajan toiminnan tai olosuhteiden muutosten takia. Tämä tarkoittaa sitä, että logististen järjestelyjen täytyy tavalla tai toisella toimia aina. Oman lisänsä tähän tuo varaosalogistiikka, jolla on keskeinen riippuvuussuhde puolustusmateriaalin käytettävyyteen ja ylläpitoon. Kun tähän vielä lisättiin tulevaisuuteen ulottuva aikajänne, tutkimusasetelmasta kehkeytyi mielenkiintoinen.

Lähdemateriaalin ja aineiston tulosten yhdistelmällä vastattiin päätutkimuskysymyksen lisäksi ensimmäiseen apututkimuskysymykseen. Synteesin avulla muodostettiin päätutkimuskysymyksen ja ensimmäisen apututkimuskysymyksen johtopäätökset. Toiseen apututkimuskysymykseen vastattiin lähdemateriaalin ja henkilökohtaisten tiedonantojen perusteella. Tällä menettelyllä muodostettiin myös toisen apututkimuskysymyksen johtopäätökset.

6.1 Tulevaisuuskuvat varaosalogistiikan varmuudesta vuonna 2035

Vastaus päätutkimuskysymykseen ”Millaisia tulevaisuuskuvia varaosalogistiikan varmuuteen liittyy vuonna 2035?” on seuraava: aineiston tulosten perusteella tulevaisuuskuvat 1 ja 2 ovat todennäköisimpiä tulevaisuuskuvia. Tulevaisuuskuva 3 on epätodennäköisin tulevaisuuskuva. Tulevaisuuskuvien 1 ja 2 toteutumista yhdistää EU:n olemassaolo vuonna 2035. Tulevaisuuskuva 3 toteutuu, mikäli EU on hajonnut.

Tulevaisuuskuva 1 on globaaliin logistiikkaan perustuva yllätyksellinen tulevaisuuskuva. Tulevaisuuskuva 2 painottuu regionaaliseen logistiikkaan ja muistuttaa nykytilan jatkumoa. Tulevaisuuskuva 3 perustuu lokaaliin logistiikkaan, ja on epäsuotuisin jatkumo. Alla oleva kuvio 1 havainnollistaa x-akselilla tulevaisuuskuvien lokaali–globaali-suhdetta ja y-akselilla yllättävä–yllätyksetöntä tulevaisuussuhdetta.



Kuvio 1. X-akseli kuvaa tulevaisuuskuvien lokaali–globaali-suhdetta ja y-akseli yllättävä–yllätyksetön-tulevaisuussuhdetta.

Seuraavilla sivuilla esitetään yksityiskohtaisemmin vastaus päätutkimuskysymykseen ja johtopäätökset tulevaisuuskuvista.

Tulevaisuuskuva 1:n toimintaympäristössä varmuus muodostuu toimivista globaaleista logistiikkaverkostoista. Niissä digitaaliset ja fyysiset logistiikkavirrat toimivat automatisoidusti tekoälyn ohjaamina. Ihmisen roolina logistiikkaprosesseissa on valvoa niiden toimivuutta ja tarvittaessa olla toteutuksen viimeinen ratkaisija. Logistiikan toimintaympäristö on voimakkaan keskinäisriippuvainen, jolloin yhden toimijan häiriö logistiikkaverkostossa voi vaikuttaa koko verkoston toimivuuteen. Lisäksi lähdemateriaalin perusteella uudet tuotanto-, varastointi- ja kuljetusteknologiat mahdollistavat avoimeen dataan perustuvan tekoälyn ohjaamana korkean tehokkuuden³¹⁵.

Tulevaisuuskuva 1:n olennaisimmat eroavaisuudet tulevaisuuskuviin 2 ja 3 ovat globaalien logistiikkaverkostojen käyttö, yllättävä teknologinen kehitys ja sen mahdollistaman huipputeknologian hyödyntäminen. Vuoden 2035 tilaus-toimitusketjujen logistiikkateknologiat voivat olla huomattavan erilaisia kuin tänä päivänä. Teknologian nopea kehittyminen mahdollistaa logistiikalle yllätyksellisen kehityssuunnan. Teknologinen maailma edellyttää logistiikan johtamiselta nopeutta. Reaaliaikaisuus ja läpinäkyvyys vaativat avointa, eheää sekä nopeaa tietoa. Tiedon eheydellä ja nopeudella on suoravaikutus varmuuteen. Edellä aineiston perusteella kuvatut piirteet ovat samankaltaisia, kuin DHL:n *Mega-Efficiency in Megacities* -skenaarion³¹⁶. Skenaariossa korostuu kestävä kehitys, jonka uusi teknologia mahdollistaa.

Tulevaisuuskuva 2:n toimintaympäristössä varmuus muodostuu regionaalisemmin eli logistiikkaverkostot painottuvat maantieteellisesti Eurooppaan. Tulevaisuuskuvassa varmuuteen vaikuttaa eniten EU:n olemassaolo, koska se luo varaosalogistiikan varmuuden muodostamiselle vakaat lähtökohdat. Esimerkiksi varaosahankintoja voidaan kohdentaa turvallisemmin EU:n sisämarkkinasta. Tällöin logistiikkaverkostojen toimijoihin luotetaan ja yhteisen puolustusteollisuuden myötä on syntynyt positiivista keskinäisriippuvuutta. Uhkana on sietokyvyttömyys, mikäli luotetaan liikaa toisten jäsenmaiden apuun. Toinen keskeinen uhka logistiikan varmuudelle muodostuu osaamisresurssipulasta kyberturvallisuudessa.

Olennaisimmat eroavaisuudet tulevaisuuskuviin 1 ja 3 ovat ne, että tulevaisuuskuvassa 2 huomioidaan omavaraisuus ja verkostoituminen samanaikaisesti. Tulevaisuuskuva 2 mahdollistaa varmuuden muodostumisen kustannustehokkaasti, koska logistiikan järjestelyissä käytetään monikansallisten verkostojen tuomaa potentiaalia. Samanaikaisesti tätä potentiaalia tuetaan omavaraisuuden ylläpidolla, joka mahdollistaa lyhyissä häiriötilanteissa saatavuuden. Tilaukset-toimitusketjut ovat uutta teknologiaa hyödyntäviä ja proaktiivisia.

³¹⁵ Työ- ja elinkeinoministeriö (2017), s. 12.

³¹⁶ DHL (2012), s. 52.

Tulevaisuuskuvien 1 ja 2 toteutumista tukee EU:n olemassaolo. Varmuuden näkökulmasta myönteinen tekijä lähdemateriaalin perusteella on European Defence Agency (EDA) toiminnan vahvistuminen. EDA:n tutkimuksen yhtenä painopisteenä on EU:n yhteisten puolustusresurssien ja -järjestelyjen tutkiminen.³¹⁷ Vuonna 2017 EDA laati EU:n jäsenmaille tavoitteet yhteisten puolustusjärjestelyjen ja -teollisuuden kehittämiseksi.³¹⁸

Tulevaisuuskuvissa 1 ja 2 logistiikkajärjestelyjen varmuutta tukee myös Nato Support and Procurement Agency (NSPA). Tämä logistinen järjestely mahdollistaa tehokkaammat ja keskitetyimmät puolustusmateriaalihankinnat kuin lokaalimmat järjestelyt tulevaisuuskuvassa 3. NSPA tarjoaa puolustusjärjestelmien ylläpidon koko niiden elinkaaren ajan sekä globaalin kuljetustuen operaatioihin.³¹⁹ Verrattuna lähdemateriaaliin, edellä mainittuja instituutioita ei aineistossa ollut. Aineistossa puhuttiin yleisemmin Euroopan puolustuksesta ja kumppaneista.

Edellä kuvatut monikansalliset logistiikkajärjestelyt lisäävät onnistuessaan varaosalogistiikan varmuutta. Toisaalta monikansallisen toimintaympäristöjen ja yhteisten logistiikkaresurssien priorisointi on haasteellista kriisitilanteissa. Tällöin varmuutta lisää se, että Suomessa on muille EU-maille kohdentuvaa puolustusmateriaalituotantoa ja osaamista. Tämä synnyttää toisille EU-maille puolustusteollista keskinäisriippuvuutta Suomea kohtaan, mikä taas lisää Puolustusvoimien logistiikkajärjestelmän varmuutta. Tätä aineistosta esiin noussutta, keskinäisriippuvuus-havaintoa tukee myös Valtioneuvoston periaatepäätös Suomen puolustuksen teknologisen ja teollisen perustan turvaamisesta³²⁰.

Tulevaisuuskuvassa 1 ja 2 havainnollistetut maailmat muistuttavat PLM:n skenaario 2:ta, *Verkottunut maailma*. Tässä maailmassa globalisaatio ja teknologia lisäävät logistiikan varmuutta. Lisäksi logistiikan järjestelyissä hyödynnetään monikansallisia ratkaisuja.

Tulevaisuuskuva 3:n toimintaympäristössä varaosalogistiikan varmuus muodostuu paikallisesti. Tämä tarkoittaa sitä, että logistiikan järjestelyt ovat Pohjoismaiden välisiä. Kotimainen tuotanto on nykyistä laajempaa ja omavaraisuus on kasvanut. Globaaleja logistiikkaverkostoja käytetään tuottamaan varaosia vain vähän. Varaosien tilaus-toimitusketjut ovat lyhyitä, ja niiden johtamiseen riittävät perinteiset järjestelyt. Varaosalogistiikan tilannekuva voidaan muodostaa paikallisesti. Aineiston perusteella tulevaisuuskuvassa 3 varmuuteen vaikuttavat eniten Suomen omat resurssit varaosien tuotannossa ja varastoinnissa.

³¹⁷ European Defence Agency (2018).

³¹⁸ European Defence Agency (2017).

³¹⁹ Nato Support and Procurement Agency (2018).

³²⁰ Puolustusministeriö (2016).

Olennaisimmat eroavaisuudet tulevaisuuskuviiin 1 ja 2 ovat, että tulevaisuuskuva 3:ssa logistiikan varmuutta lisäävien laajempien verkostojen, kuten EDA:n ja NSPA:n, käyttö on vaikeampaa tai osin mahdotonta. Myöskään monikansallisen ja laajemman yhteistyön mahdollistamaa kustannustehokkuutta ei voida hyödyntää niin hyvin. Kuitenkin lähdemateriaalin perusteella Pohjoismaiden puolustusyhteistyö on lisääntynyt, erityisesti Nordic Defence Cooperation (NORDEFCO) avulla. Toisaalta siinäkin logistiset järjestelyt ovat lähtöisin kansallisesti³²¹.

Tulevaisuuskuvassa 3 havainnollistettu maailma muistuttaa DHL:n *Paralyzing Protectionism* -skenaariota tuloksia, jossa protektionismi on vahvistunut. Protektionismi on ohjannut maailman kaupan laskuun, ja tavaroiden tuotanto tapahtuu lokaalimmin. Korkeat energian hinnat, kansallisvaltioiden väliset kauppasodat ja niiden mukana tuomat konfliktit ovat lisääntyneet.³²² PLM:n skenaario 4, *Sirpaloitunut maailma* on toinen skenaario, joka muistuttaa tulevaisuuskuva 3:n kuvausta protektionismin vahvistumisesta ja epävakasta maailmasta.³²³

Aineiston perusteella tulevaisuuskuva 3 on kaksijakoinen. Tulevaisuuskuva 3:n maailma mahdollistaa korkean teknologian hyödyntämisen, mutta sitä käytetään vain paikallisesti. Puolustusvoimien logistiikan varmuuden uhkana on siviili- ja sotilaskomponentin integrointi, koska siviilikomponentin logistiikkavirrat voivat kohdentua paikallisemmän sekä pienemmän kaupankäyntivolyymien myötä eritavalla kuin nykyisin. Samanaikaisesti kyberturvallisuuteen vaadittavan osaamisen säilyttäminen Suomessa on uhka logistiikalle varmuudelle.

Johtopäätökset tulevaisuuskuvista

Jokaisen kolmen tulevaisuuskuvan perusteella Suomen logistiikan toimintaympäristö on vuonna 2035 verkottunut, mutta verkostoitumisen taso vaihtelee globaalista lokaaliin. Tällaisissa verkottuneissa toimintaympäristöissä Puolustusvoimien logististen järjestelyjen varmuus muodostuu osittain Puolustusvoimista riippumattomista ratkaisuista.

Logistiikkajärjestelmän siviilikomponentin näkökulmasta Suomen logistiikan toimintaympäristö on keskinäisriippuvainen, uusia jakeluteknologioita hyödyntävä ja paluulogistiikaltaan huomattavasti nykyistä laajempi. Tätä kehitystä on vauhdittanut ilmaston lämpeneminen, joka on vaatinut tilaus-toimitusketjujen suunnittelun matalapäästöisiksi³²⁴. Samankaltaiset tulokset ilmenevät myös LVM:n raportista.³²⁵

³²¹ Nordic Defence Cooperation (2013); Puolustusministeriö (2018).

³²² DHL (2012), s. 84.

³²³ Puolustusministeriö (2011), s. 5.

³²⁴ PricewaterhouseCoopers (2009), s. 21; Shell (2017).

³²⁵ Liikenne- ja viestintäministeriö (2017), s. 209.

Megatrendien ohjaama kehitys tarkoittaa Puolustusvoimien logistiikkajärjestelmälle sitä, että sen siviilikomponentti on muuttunut verrattuna vuoteen 2018. Vuonna 2035 länsimaisten ihmisten kysyntä uusia tuotteita kohtaan on vähentynyt. Tämä ilmiö on muuttanut siviilikomponentin logistiikan järjestelyjä vastamaan paremmin kierto- ja jakamistalouden vaatimuksia³²⁶. Sotilaskomponentille tulevaisuuskuvissa 1 ja 2 Naton ja EDA:n ohjaama puolustusmateriaalin yhtenäistäminen on vaikuttanut varaosalogistiikan varmuutta lisäävästi. Tulevaisuuskuva 3:ssa Suomen ulkopuolisten varmuutta lisäävien instituutioiden merkitys on vähäisempi.

Varaosien jakautuminen fyysisestä digitaaliseen varaosaan on laajentunut. Tämä muutos on vaikuttanut varastointitarpeeseen. Samanaikaisesti uudet tuotantotekniikat, kuten 3D-tulostus, ovat mahdollistaneet varaosien paikallisemman tuotannon. Kuitenkin järjestelmätoimittajien intresseissä keskeiset varaosat ovat edelleen toimittajien omaa tuotantoa. Samankaltainen tulos on löydettävissä DHL:n 3D-tulostusraportista³²⁷. Aineiston perusteella 3D-tulostuksen uusista, paikallisista tuotantomahdollisuuksista huolimatta, on Puolustusvoimilla tarve varastoida edelleen kriittiset varaosat itse. Vuonna 2035 logistiikkaverkostojen kumppanit kuljettavat ja varastoivat Puolustusvoimien puolustusmateriaalin yleisiä varaosia.

Logistiikkajärjestelmän sisäiset järjestelyt on kyettävä toteuttamaan niin, että varmuus säilyy. Tämä tarkoittaa sitä, että logistiikan liike ei saa pysähtyä, vaikka jokin logistiikkajärjestelmän osakokonaisuus olisi poissa käytöstä. Tulevaisuuden voimakasta keskinäisriippuvuutta (erityisesti digitaalisessa maailmassa) kuvaa verkostomaisuus, jonka keskiössä ovat Euroopan puolustusverkot. Toisaalta tulevaisuuskuvien välillä verkottuneisuuden taso on huomattavan erilainen.

Verkoston perusideana on, että kaikilla on ”vähän”. Tämä systeeminen niukkuus luo resurssitehokkuutta, mutta heikentää omavaraisuutta. Näin ollen on erityisen tärkeää, että logistiikan järjestelyissä on huomioitu varajärjestelyt. Tällöin logistiikkavirtojen liike ohjataan uutta kautta, eikä logistinen prosessi saa pysähtyä. Varmuuden näkökulmasta oma sähköntuotanto on varmistettava, jotta logistiikan johtaminen on mahdollista. Ilman sähköä tietojärjestelmät eivät mahdollista kumppanuusverkostojen johtamista ja tilaus-toimitusketjujen toimintaa. Tämä piirre käsittää jokaisen tulevaisuuskuvan.

³²⁶ Hiltunen (2017), s. 169; Sitra (2017).

³²⁷ DHL (2016), ss. 17–18.

Aikaviiveitä ja häiriöitä oli ennen helpompi sietää, koska järjestelmät toimivat suljetun systeemin tavoin. Vuoden 2035 avoimet logistiikkasysteemit ovat tehokkaita ja korkean hyötysuhteen prosesseja. Avoimuuden huipentumaa kuvaa tekoäly, joka saa big datasta kaiken tiedon. Tiedon tuottavat yksittäiset laitteet. Niiden akilleenkantapää on fyysisen maailman häiriö. Kun häiriö kohdistetaan logistiikan liikkeen kannalta keskeiseen pisteeseen – solmukohtaan, logistiikkaprosessi pysähtyy. Solmukohtien hallinta on varmuuden avaintekijä.³²⁸

Varaosalogiikan varmuus vuonna 2035 heijastaa oman aikansa Suomen huoltovarmuutta, joka taas on sidoksissa Suomen logistiseen toimintaympäristöön vuonna 2035. Tällöin siviili- ja sotilaskomponentin integrointi vaatii verkostojen kumppanien tietojärjestelmien rajapintojen, tiedon eheyden ja tekoälyn lisääntyneen käytön takia uutta osaamista. Uudet osaamisvaatimukset taas heijastuvat johtamisen muutokseen – siihen miten fyysistä ja digitaalista maailmaa tulevaisuudessa johdetaan. Toisaalta tulevaisuuskuva 3 osoittaa, että kehitys ei välttämättä ole niin teknologinen. Jos kauppasodat ja EU:n hajoaminen ovat muokanneet Suomen logistiikan toimintaympäristöä, perinteiset tavat hallita tilaus-toimitusketjuja ovat yhä tärkeitä. Alla olevassa taulukossa 5 tiivistetään keskeisimmät johtopäätökset tulevaisuuskuvista.

	Tulevaisuuskuva 1 Globaali	Tulevaisuuskuva 2 Regionaali	Tulevaisuuskuva 3 Lokaali
Mahdollisuudet 2035	Uudet teknologiat globaalisti	Verkostot ja kumppanit regionaalisesti	Kotimaisuus paikallisesti
Uhkat 2035	Tiedon eheys	Sietokyvyttömyys	Siviili- ja sotilaskomponentin integrointi
Tekijät mahdollisuuksien ja uhkien taustalla	Luottamus järjestelmiin	Osaaminen	Oma tuotanto
Varmuustekijät	Sähkö	Omavaraisuus	Logistiikan tilannekuva
Tulevaisuuden tilaus-toimitusketju	Automatisoitu	Proaktiivinen	Perinteinen
Johtamisen muutos	Nopeutta korostava	Asiantuntijuutta korostava	Osaamista korostava

Taulukko 5. Keskeisimmät johtopäätökset tulevaisuuskuvista 1–3.

³²⁸ PricewaterhouseCoopers (2011), ss. 19–24; Aaltola (2016), s. 50.

6.2 Tilaus-toimitusketjun varmuuteen vaikuttavat tekijät vuonna 2035

Vastaus ensimmäiseen apututkimuskysymykseen ”Mitkä tekijät vaikuttavat varaosalogistiikan tilaus-toimitusketjun varmuuteen vuonna 2035?” on seuraava: kolmen tulevaisuuskuvan ja lähdemateriaalin synteessin perusteella tilaus-toimitusketjun varmuuteen vuonna 2035 vaikuttavat eniten henkilöstön osaaminen tilaus-toimitusketjun hallitsemisessa ja kyberturvallisuus. Muita varmuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa hankinnat, toimittajavalinnat, varastointi ja jakelu. Näin ollen tilaus-toimitusketjun varmuus muodostuu monitasoisista Puolustusvoimien ulkoisista ja sisäisistä tekijöistä. Varmuuteen vaikuttavat tekijät alkavat globaaleista varaosien tilaus-toimitusketjuista ja päättyvät varaosan asennuksen osaamiseen.

Aineiston perusteella tilaus-toimitusketjut altistuvat aina jonkinlaisille häiriöille. Tällöin häiriön kesto on varmuuden säilymisen näkökulmasta avainkysymys. Vuonna 2035 häiriöt kohdistuvat enemmän digitaaliseen kuin fyysiseen maailmaan. Tällöin tilaus-toimitusketjujen datavirran eheys läpi kumppanien tietojärjestelmärajapintojen on yksi tärkeimmistä varmuustekijöistä. Edellistä havaintoa tukevat Uusipaavalniemen ja Laarin tutkimustulokset³²⁹ sekä PricewaterhouseCoopersin³³⁰ tutkimustulokset. Yritysmailmassa on myös viitteitä siitä, että kunnossapidettävät laitteet ovat verkossa 2030-luvulla. Tämä mahdollistaa tekoälyn avulla huoltojen ennakoivuuden ja osien kulumisen ennustettavuuden, mutta luo tietoturvallisuudelle uusia suojattavia kohteita.³³¹ Internet of Things -maailmassa kyky ymmärtää tiedon sisältöä on tärkeä varmuustekijä.³³²

Kaikki varmuutta edistävät asiat eivät ole digitaalisia tai automatisoituja. Tulevaisuuskuvassa 2 logistiikkaverkostojen kumppanien henkilökohtainen tuntemus koettiin varmuutta lisääväksi tekijäksi. Tätä tulosta ei löytynyt lähdemateriaalista. Henkilökohtaiseen tuntemukseen liittyy kumppanuusverkostojen hallinta yhteistyöperiaatteella. Puolustusvoimien logistiikkaverkostoissa kumppanuudet toimivat rihmastomaisesti suorituskyykyyn vaikuttavina osakokonaisuuksina, joten kumppaneiden kanssa tehdyt vuosittaiset toimintasuunnitelmat ovat aito osa logistiikan varmuutta. Toimintasuunnitelman perusteella kumppani budjetoit resurssinsa ja kouluttaa henkilöstöään. Tämänkaltaisten toimintojen ulkoistaminen säästää Puolustusvoimien resursseja ja mahdollistaa paremman keskittymisen ydintehtäviin³³³.

³²⁹ Laari ja Uusipaavalniemi (2017).

³³⁰ PricewaterhouseCoopers (2011), s. 8 ja s. 29.

³³¹ Työ- ja elinkeinoministeriö (2017), s. 9; Garlo-Melkas (2017), s. 30. Huom. lähteen käytettävyys, koska lähde on viitteistämätön.

³³² Työ- ja elinkeinoministeriö (2017), ss. 11–12.

³³³ Pääesikunnan suunnitteluosasto (2016), s. 3.

Johtopäätökset tilaus-toimitusketjun varmuustekijöistä

Tulevaisuuskuvassa 1:ssä korostuneet tiedon eheyden vaatimukset ja globaalien logistiikkaverkostojen toimivuus ovat samansuuntaisia tuloksia kuin Valtioneuvoston puolustusselonteossa.³³⁴ Johtopäätöksenä on, että tilaus-toimitusketjuissa kulkevan tiedon omistajuus ja eheys yhdistettynä laajemmin logistiikan datavirtaan on keskeinen varmuustekijä. Datavirran varmuusratkaisuna voi olla Blockchainin tyylinen, avoimeen tietoon ja avoimiin algoritmeihin perustuva järjestely digitaalisen maailman turvallisuutta lisäävänä tekijänä. Toisaalta se ei poista fyysisen maailman uhkia. Globaalin, avoimen juridisen datan myötä tekoäly voi ratkaista vuonna 2035 kansainvälisen logistiikan maakohtaiset sääntelyt ilman juristeja. Tällöin yritysten ja kansallisvaltioiden välinen logistiikka nopeutuu entisestään lisäten varmuutta.

Aineiston perusteella tulevaisuuskuvissa 2 ja 3 varmuustekijöinä korostuneet osaaminen, omatuotanto ja kriittisen materiaalin käytettävyys korreloivat uusimman Valtioneuvoston puolustusselonteon kanssa.³³⁵ Sama tulos on löydettävissä Laarin ja Uusipaavalniemen³³⁶ tutkimuksen lisäksi myös Puolustusministeriön³³⁷ vuonna 2016 julkaisemassa raportista, jossa todetaan osaamisen liittyvän hankintoihin. Puolustusmateriaalihankinnoissa on siis huomiotava, kuinka osaamistekijät huomioidaan hankittujen järjestelmien koko elinjakson aikana. Osaamistekijät korostuvat tulevaisuuden teknistyvissä järjestelmissä. Samanaikaisesti kriittiset varaosat olisi tuotettava kotimaisesti, mutta todellisuudessa se ei ole mahdollista.

Lähdemateriaalin perusteella logistiikkainfrastrukturi, kuten terminaalit, lentokentät ja satamat muodostavat tilaus-toimitusketjun varmuudelle tärkeitä kohtia. Logistiikkainfrastruktuurin kotimainen omistuspohja edesauttaa varmuutta, mutta kohteiden pääomalliset ylläpitovaatimukset ovat suuria. Näin ollen käytettävät resurssit infrastruktuurin ylläpitoon korostuvat, jolloin niukentuvassa maailmassa (tulevaisuuskuvassa 3) niiden omistus voi siirtyä ulkomaisille tai yksityisille tahoille. Tällöin uusien omistajien intressejä tarvittavan logistiikkainfrastruktuurin ylläpitoon on vaikea ennustaa.³³⁸

Aineiston tulosten ja lähdemateriaalin yhdistelmän johtopäätöksenä varaosalogistiikan tilaus-toimitusketjun varmuuteen vaikuttavat tekijät on koostettu seuraavan sivun taulukkoon 6. Taulukon ilmiöt ovat tarkoittavat osakokonaisuuksia, joilla on vaikutusta tilaus-toimitusketjun varmuuden kokonaisuudessa. Ilmiöt eivät ole tärkeysjärjestyksessä.

³³⁴ Valtioneuvosto (2017), s. 23 ja s. 28.

³³⁵ Valtioneuvosto (2017), s. 23.

³³⁶ Laari ja Uusipaavalniemi (2017).

³³⁷ Puolustusministeriö (2016), s. 7.

³³⁸ PricewaterhouseCoopers (2010), ss. 47–53.

VARAOSALOGISTIIKAN TILAUS-TOIMITUSKETJUN VARMUUS VUONNA 2035		
ILMIÖ	OMINAISTA	REUNAHDOT
Varastot ja terminaalit	Keinoäly, monikansallisuus, alustatalous, monikäyttöisyys	Sijainti, koko, ympäröivä toimintaympäristö, huoltovarmuus, omistuspohja
Jakelu	Dronet, kyytipalvelut, etäohjatut rekat, parviäly	Regulaatio, sähkö, toimituskoko
Tuotanto	Tuotanto tilauksien ja ennusteiden mukaan, 3D-tulostus ja muut uudet teknologiat	Tuotannon paikallistuminen bulk-osissa, erikoisvaraosissa keskitetty tuotanto
Fyysinen ja digitaalinen varaosa	Varastointi palvelimiin ja kumppanien varastoihin/terminaaleihin	Varaosien kriittisyys- ja omavaraisuusaste, käytettävyys
Toimitusketjun solmukohdat	Monikansallisuus, etä-äly, maantieteellinen sijoittuminen, alustatalous	Tuotantomaa ja -tapa. Omavaraisuus ja huoltovarmuus
Alustojen (hardware) elinkaaret	Suunnittelussa kokonaisuus tuotannosta purkuun ja uusiokäyttöön	Regulaatio, vihreät arvot, kierrätettävyys, siviili- ja sotilaskomponentin erot
IoT-ominaisuudet	Proaktiivinen tunnistus, automaatio tilauksiin, ennustus, seuranta	Regulaatio, tietoturva, tiedonsiirto-kyky
Logistiikkaverkostot	Hankinnat, tuotannon monitorisuus- ja ulottuvuus; strategiset kumppanit - start up:t, rihmastot osana suorituskykyä	Keskinäisriippuvuudet, toimitusketjujen toimijoiden tuntemus, alihankkijoiden tuntemus, hankintaosaaminen
Fyysinen ja digitaalinen uhka	Sähköriippuvuus, turvallisuusvaatimukset joka tasolla	Tilannekuva ja tilannetietoisuus, resilienssikyky
Varaosatilannekuva	Sotilaskomponentti, siviilikomponentti	Tietoturva, rajapinnat
Osaaminen	Sotilaskomponentti, siviilikomponentti, monimutkaisuus, haavoittuvuus	Jatkuva kouluttautuminen, osaamisen monistaminen, kyky hallita oleellinen tieto

Taulukko 6. Varaosalogistiikan tilaus-toimitusketjun varmuuteen vaikuttavat tekijät vuonna 2035.

6.3 Tulevaisuuskuvien hyödyntäminen osana strategista suunnittelua

Vastaus toiseen apututkimuskysymykseen ”*Miten tulevaisuuskuvia voi hyödyntää osana strategista suunnittelua?*” on seuraava: tulevaisuuskuvia voidaan hyödyntää Puolustusvoimien strategisen suunnittelun tavoitetilojen kuvauksissa osatyökaluina. Tulevaisuuskuvat mahdollistavat tulevien toimintaympäristöjen kuvauksen esimerkiksi kirjallisuusanalyysien ja asiantuntijatiedon perusteella. Mitä pidempi aikajänne on, sitä heikompi on tulevaisuuskuvien tarkkuus. Toisaalta tulevaisuuskuvissa ei ole kyse tekstimuotoisesta ennustamisesta vaan ennakoinnista tieteellisen tiedon pohjalta. Ennakointia varten tieto tulevasta on oltava – olkoonkin se virheellistä. Virheitä voidaan poistaa päivittämällä tulevaisuuskuvia. Tällöin myös skenaario nykytilasta tulevaisuuskuvaan päivittyy.

Tätä vastausta täydentää Robert Kaplanin ja David Nortonin³³⁹ tulkinta siitä, että strategiatyö voi olla jokaiselle organisaation työntekijälle mahdollista. Tällöin tulevaisuuskuvista tulee riittävän herkkiä myös systeemin sisäisille tekijöille, joten tulevaisuuskuvien perusteella tapahtuvat johtamistoimenpiteet ovat luontevampia organisaation alemmille tasoille. Johtamisen näkökulmasta henkilöstön omat vaikutusmahdollisuudet tulevaisuuden suunnitteluun ovat tärkeä motivaatiotekijä ja auttavat sopeutumaan paremmin mahdollisiin muutoksiin³⁴⁰.

Strategisen suunnittelun alkuvaiheessa tapahtuva tavoitetilän eli vision määrittäminen ei synny yksittäisten tulevaisuuskuvien perusteella yksittäisellä ajanhetkellä. Visioiden pitää olla tavoitteellisia, koska ne ovat systeemin muutoksen pääteipisteitä tulevaisuudessa. Lisäksi ne kuvaavat, millainen organisaatio haluaa tulevaisuudessa olla.³⁴¹ Yhdistämällä muiden tuottamia tulevaisuuskuvia pidemmältä aikaväliltä saadaan laajempi käsitys mahdollisesta tulevaisuuden maailmasta.³⁴² Strategiselle suunnittelulle edellä kuvattu ”pysähtymätön” prosessi tarkoittaa herkkyyttä. Toisin sanoen tavoitetilakuvauksen jälkeisen kehittämissuunnitelman tulee olla riittävän herkkä toimintaympäristön muutoksille, mikäli käsitys tulevaisuudesta muuttuu.³⁴³

Tulevaisuudessa tekoäly voi toimia ihmisen apuna strategisessa suunnittelussa, jolloin tulevaisuuskuvien päivittäminen voi tapahtua nopeammin kuin ennen. Toisaalta liiallinen luottamus tekoälyn ennakkointikykyyn ei ole hyvä, joten se on enemmän suunnittelun apuväline.³⁴⁴

³³⁹ Kaplan ja Norton (2000), ss. 12–13; ks. myös Dakir (2011), ss. 351–352.

³⁴⁰ Yukl (2013), ss. 89–92 ja s. 101.

³⁴¹ Malmi, Peltola ja Toivanen (2006), s. 62; Yukl (2013), s. 89.

³⁴² J. Ponton henkilökohtainen tiedonanto 10.1.2017 ja 5.10.2017.

³⁴³ Pääesikunnan suunnitteluosasto (2015); Doz ja Kosonen (2008), ss. 64–65; Dakir (2011), s. 89.

³⁴⁴ Kause ja Salonen-McGrath (2017), s. 43.

Strategista suunnittelua varten tarvitaan tieto tulevaisuuksista. Tämä tieto tuotetaan ennakoitiprosessin alkuvaiheessa.³⁴⁵ Ennakoinnin aikajänne on noin 15 vuotta. Ennakoinnin ajallinen sijoittuminen tulevaisuuteen ohjaa tarkastelun vielä tuntemattomiin toimintaympäristöihin. Tulevien toimintaympäristöjen tarkastelu voidaan toteuttaa muun muassa PESTE- ja STEEP-analyysillä, jotka antavat kattavan kokonaiskuvan toimintaympäristöistä. Tämän jälkeen analyysi kohdistetaan omaan systeemiin (organisaatioon) esimerkiksi SWOT-analyysillä.

Analyysi tuottaa tiedon systeemin uhkista, mahdollisuuksista, heikkouksista ja vahvuuksista. Analyysiprosessin lopputuotteena on moniulotteinen tulevaisuuskuva, josta saadaan yksityiskohtaista tietoa tulevaisuuden toimintaympäristöstä. Tulevaisuuskuvien avulla voidaan tehdä jatkosuunnittelua siitä, millainen strategia vaaditaan tulevaisuuskuvan saavuttamiseen. Sen perusteella vaadittavat muutokset toimeenpannaan strategisessa johtamisessa.³⁴⁶

Johtaminen on päämääräorientoitunutta toimintaa. Päämäärään saavuttamiseen vaadittavat johtamistoimenpiteet perustuvat jonkinlaiseen käsitykseen tulevassa toimintaympäristössä menestymiseen vaadittavista systeemin sisäisistä ja ulkoisista muutoksista. Tällöin strategisen johtamisen alkuvaiheessa, strategisessa suunnittelussa, tarkastelu kääntyy ennakointiin tulevaisuutta varten. Tämä tarkoittaa siis etukäteen tehtäviä johtamistoimenpiteitä, jotta organisaatio menestyy tulevaisuuskuvan mukaisessa maailmassa.³⁴⁷

Johtopäätökset tulevaisuuskuvien käytöstä strategisessa suunnittelussa

Tulevaisuuskuvilla voidaan mallintaa tulevaisuuden toimintaympäristö strategisen suunnittelun alkuvaiheessa. Tämän tiedon perusteella strategisessa suunnittelussa määritetään visio, joka kuvaa tavoitetilaa eli sitä, millainen organisaatio haluaa tulevaisuudessa olla. Vaihtoehtojen tulevaisuuskuvien määrän lisääminen laajentaa niiden näkökulmia. Tulevaisuuskuvien näkökulmia lisää, jos koko henkilöstö voi vaikuttaa niihin. Kokonaisvaltainen suunnittelutapa mahdollistaa työntekijöiden itsensä kehittämisen etupainoisesti. Työntekijän omista intresseistä lähtöisin oleva osaamisen kehittäminen hyödyttää organisaatiota tulevaisuudessa.³⁴⁸

Tulevaisuuskuvien perusteella on mahdollista laatia skenaariot nykytilasta tulevaisuuskuvassa määritettyyn vuoteen. Tällöin organisaation mahdollisten muutosten suunnittelu ja ennakointi konkretisoituvat. Samalla myös muutosten ajallinen sijoittuminen tarkentuu. Tämä tieto mahdollistaa enakoivamman (strategisen) johtamisen.

³⁴⁵ Karlöf (1998), s. 60; Conway (2005), s. 267.

³⁴⁶ Juuti (2013), ss. 90–91.

³⁴⁷ Doz ja Kosonen (2008), s. 65; Juuti (2013), s. 39.

³⁴⁸ Viitala (2002), s. 200.

6.4 Pohdinta

Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia millaisia tulevaisuuskuvia varaosalogistiikan varmuuteen liittyy vuonna 2035 ja siten toimia Puolustusvoimien logistiikan strategisen suunnittelun tietopohjatutkimuksen alaisena osatutkimuksena varaosista tavoitetila 2036:ta varten. Tämän tutkimuksen tavoitteena olivat uuden ja syvällisen tiedon tuottaminen vuoden 2035 varaosalogistiikan varmuudesta. Nähdäkseni tutkimustuloksilla eli tulevaisuuskuvilla voidaan edesauttaa tuon ajan varaosalogistiikan mahdollisten toimintaympäristöjen ymmärtämistä strategisessa suunnittelussa tavoitetila 2036:ta varten. Lisäksi tilaus-toimitusketjun varmuustekijöiden määrittäminen ja tilaus-toimitusketjun mahdolliset rakenteet auttavat laajemmin logistiikan jatkosuunnittelussa. Ennestään jäsentymätön vuoden 2035 varaosalogistiikka on nyt kuvattu yhden tutkijan näkökulmasta. Tässä mielessä tutkimuksen tarkoitus ja tavoite ovat täyttyneet. Tutkimus loi myös jatkotutkimusmahdollisuuksia.

Jatkotutkimuskohteena voisi olla skenaariotutkimus tulevaisuuskuvista, jotka toimisivat tavoitetiloina. Näihin tavoitetiloihin laadittaisiin skenaariomenetelmällä kuvaukset nykytilasta. Skenaariomenetelmä voisi tuoda esiin kehityssuunnissa mahdollisia käännekohtia ja siten auttaa suunnittelemaan nykytilan jatkumoa entistä paremmin.

Pro gradu -tutkielman laatiminen opetti tieteellisen tutkimuksen tekoa. Erityisesti ymmärrys tieteenfilosofian merkityksestä tutkimuksen tekemisessä kasvoi. Tutkittava kohde selventyi tutkimusprosessin aikana, muttei tullut täydellisesti selvitettyksi. Ontologisesti varaosalogistiikan tulevaisuuttahan ei voi varmaksi tietää, ennen kuin se on realisoitunut tekojen kautta. Tulevaisuustutkimukseen liittyvän kriittisen realismin mukaisesti arvoilla on suuri merkitys siinä, millaiseksi tulevaisuus muodostuu. Arvot ovat yksi tulevaisuuden kehityksen määrittävä tekijä. Esimerkiksi teknologiaa voidaan hyödyntää logistiikassa, mutta sen käytössä on huomioitava kestävä kehityksen periaate.

Pitkäjänteinen tutkimusprosessi alkoi vuonna 2015 luomalla esiymmärrys tulevaisuuden logistiikasta, mikä tarkoitti sekä perehtymistä aiheita käsitteleviin tutkimuksiin että verkostoitumista alan asiantuntijoiden kanssa. Vuonna 2016 työn tilaajan kanssa päätettiin rajata tutkimusaihe käsittelemään varaosalogistiikkaa. Logistiikan johtamisen periaatteista valittiin näkökulmaksi varmuus. Aineiston keruumenetelmäksi valittiin Delfoi-menetelmä, koska asiantuntijoilta haluttiin tulevaisuusorientoitunutta tietoa logistiikasta. Lisäksi Delfoi-menetelmän useat haastattelukierrokset mahdollistavat tiedon jalostumisen.

Ensimmäisen Delfoi-kierroksen jälkeen vuoden 2017 keväällä ymmärrykseni aineiston analyysistä muuttui. Olin samanaikaistesti syventänyt tietämystäni siitä, kuinka Delfoi-menetelmällä saatuja tuloksia oli analysoitu. Tämä vaikutti käsitykseeni käytettävästä aineiston analyysimenetelmästä, koska tutkimusprosessin alkuvaiheessa tarkoitukseni oli ollut käyttää induktiivista sisällönanalyysia.

Jälkikäteen ajateltuna teoriaohjaavuus oli ilmeistä, koska sen perusteella olin muodostanut haastattelu- ja analyysirungon. Induktiivinen tapa olisi vaatinut erilaisen haastattelurungon, ja tutkimus olisi pitänyt aloittaa haastatteluilla. Muuten teoreettinen ymmärrys olisi ohjannut ajatusta, eikä ”puhdas” induktiivisuus olisi toteutunut. Vuosina 2016–2017 käydyt keskustelut Tulevaisuustutkimuskeskuksen tutkijoiden kanssa heidän käyttämistään metodeista viittasivat myös abduktiivisen analyysin käyttöön osana Delfoi-menetelmällä kerättyä aineistoa.

Tutkimusnäkökulmaksi päätetyn asiantuntijamenetelmän käyttö vaikutti tutkimuksen johtopäätöksiin. Tulevaisuustutkimuksen asiantuntijamenetelmänä Delfoi mahdollisti tiedollisesti korkeatasoisen, mutta määrällisesti kapean asiantuntijapoolin käytön empirian tutkimiseen. Epistemologisesti ajateltuna erilainen asiantuntijapooli olisi luultavasti tuottanut erilaiset tulokset. Toisaalta tieto tulevaisuuksista kehittyi haastatteleamalla useita kierroksia ja näyttämällä haastateltujen vastaukset toisilleen anonymisti. Anonymius mahdollisti eettisyyden. Lisäksi litteroidut haastatteluvastaukset hyväksyttiin haastatteluilla ennen niiden jatkokäyttöä oikeudellisuuden varmistamiseksi.

Tässä tutkimuksessa pelkällä kirjallisuuskatsauksella sekä määrällisellä kyselyillä ei olisi saatu näin syvällistä ymmärrystä varaosalogistiikan tulevaisuuksista. Mitä olisi voinut tehdä toisin? Jokainen haastateltu asiantuntija oli suomalainen ja arvomaailmaltaan lähellä toinen toisiaan. Tästä näkökulmasta ajateltuna esimerkiksi eurooppalaisen tai aasialaisen suuryrityksen johtaja olisi voinut vastata eri tavalla. Nyt vastauksissa oli samankaltaisuutta. Ymmärtääkseni tämä on seurausta suomalaisten asiantuntijoiden samanlaisesta havaintoarkkitehtuurista, jota ohjaa samansuuntainen arvomaailma. Lisäksi tutkijana minulla oli haasteena säilyttää tulevaisuuskuvat objektiivisena ja toimia vain ”näytteenottoinstrumenttina”.

Tässä tutkielmassa kuvattu tutkimus on toistettavissa samalla metodilla, haastattelurungolla ja aineiston analyysitavalla. Toistettavuuden kannalta erilainen asiantuntijapaneeli tuottaisi melko varmasti erilaiset tulokset. Toistettavuudessa on huomioitava, että Suomen kokoisen maan huipputason asiantuntijat tuntevat pääosin toisensa. Tämä rajaa mahdollisuutta täysin yllättäviin vastauksiin. Lisäksi tutkimusaiheena Puolustusvoimien varaosalogistiikka suomalaisin silmin viittaa kansallisvaltion ratkaisuun, eikä tällöin globaaliasiantuntijapooli antaisi täysin käyttökelpoisia vastauksia. Toisaalta Suomi toimii osana globaaleja markkinoita, joten ulkomaisten vastaajien markkinatuntemus voisi olla syvempi.

Keskittyminen tulevaisuuskuvien muodostamiseen mahdollisti tiedon syventämisen. Jos tutkimuksessa olisi tarkasteltu ennakointiprosessia kokonaisuutena, olisi raportista tullut liian pintapuoleinen. Nyt tulevaisuuskuvien tiedon avulla voidaan helpottaa tulevaisuuden varaosalogistiikan visiointia, koska tieto tulevaisuuksista on tarkempaa. Tutkimusprosessin aikana rajaukseen liittyvä haaste oli pitäytyä vain varaosalogistiikassa ja tarkastella sitä varmuuden kautta. Kirjallisuuskatsaus oli vähällä johdatella liian pitkälle yleiseen tulevaisuuden logistiikkaan. Toisaalta varaosalogistiikassa varaosat eivät valmistu, varastoidu ja siirry omaa logistista ”putkeaan” loppukäyttäjälle, joten tutkijalla on oltava logistiikasta laajempi ymmärrys.

Tutkimuksessa käytetyt sotilas- ja siviilikäsitteet logistiikasta ja tulevaisuustutkimuksesta edustavat nykyisyyttä. Nykyisillä sanoilla ja käsitteillä ei välttämättä pystytä määrittämään tulevaisuutta sanatarkasti, koska tulevaisuuden ilmiöt ovat osin ennustamattomia. Näin ollen tutkimuksessa käytetyt käsitteet saattavat kuvata mahdollisia maailmoja epätarkasti, jolloin väärinymmärrysten mahdollisuus voi kasvaa. Tämä ilmiö on kriittisen realismin ajattelun mukaista, eli käsitteet voivat olla epätasällisia ja rajoitteisia.

Mielenkiintoisen lisän tulevaisuuden ennakointiin ja strategiseen suunnitteluun tuo tekoäly. Muutamien vuosien päästä tekoälyn avulla lienee mahdollista tehdä alustavia ennusteita tulevaisuudesta. Tässä tilanteessa ihmisen rooli eettisenä pohtijana korostuu entisestään.

Ymmärtääkseni tulevaisuuden varaosalogistiikan varmuuteen vaikuttavia tekijöitä osana logistiikan strategista suunnittelua oli muodostettava käsitys siitä, miten Puolustusvoimissa strateginen suunnittelu toteutetaan. Tulevaisuustutkijoiden mielestä strateginen suunnittelu ja ennakointi ovat yritysten pitkän aikavälin menestykselle merkittäviä tekijöitä. Tästä asiasta olen tämän tutkimuksen perusteella yhä enemmän samaa mieltä.

Käsitykseni strategisen johtamisen ja strategisen suunnittelun suhteesta vahvistui. Samoin strategisen johtamisen asemoituminen johtamisen nelikentän mukaisesti johtamisen osakokonaisuuteen vahvistui. Strateginen suunnittelu on esivaihe strategisessa johtamisessa. Strategisessa suunnittelussa arvioidaan millaisia toimintaympäristöjä voisi tulevaisuudessa olla ja millainen organisaatio menestyisi näissä toimintaympäristöissä. Strategisella johtamisella toimeenpannaan strategia, jolla näissä tulevaisuuden toimintaympäristöissä menestyetään. VMAR-malli on toimiva (strategisessa) johtamisessa.

Strategisen suunnittelun ja ennakkoinnin jälkeisenä prosessina strategisella johtamisella varmistetaan organisaation rakenne ja toiminta sellaiseksi, että se mahdollistaa menestymisen tulevaisuudessa. Puolustusvoimien logistiikan strategiselle suunnittelulle tämä tarkoittaa sitä, että strategisen suunnittelun alkuvaiheessa tulevaisuuskuvia voidaan hyödyntää suunnittelun osatyökaluina. Tällöin erilaiset tulevaisuuskuvat tarjoavat laajemmat näkökulmat kehitysuuntien päätepisteiksi. Ne auttavat visioimaan tulevia toimintaympäristöjä. Tulevaisuuskuvat luovat perusteet varsinaiselle ennakkoinnille ja sitä seuraavalle toimeenpanolle strategisen johtamisen prosessin mukaisesti. Toisaalta pitkän aikavälin päähän sijoittuvia tulevaisuuskuvia pitää tarvittaessa päivittää. Tällöin myös suunnitelmat visioiden saavuttamiseksi päivittyvät.

Tulevaisuuden varaosalogistiikan varmuus on muutakin kuin varaosien tuotantoa ja varastointia. Varaosalogistiikassa pitkä tilaus-toimitusketju on haavoittuva erityisesti solmukohdissa. Verkottuneen ja globaalin logistiikan myötä solmukohtien häiriöt voidaan kohdistaa Suomen ulkopuolelle, jolloin niillä on vaikutusta logistiikkajärjestelmän toimintaan. Solmukohtia voivat olla esimerkiksi toisessa kansallisvaltiossa olevat terminaalit, satamat ja lentokentät.

Vuonna 2035 Puolustusvoimien logistiikkajärjestelmän kyky vastata Suomen ulkopuolella olevien solmukohtien ongelmiin on haastava. Logistiikkajärjestelmän varmuutta lisää joustavuus. Joustavuus edellyttää hyvää tilannekuvaa ja varajärjestelmiä. Logistiikkajärjestelmän varajärjestelmät sijaitsevat digitaalisessa maailmassa globaaleissa tietoverkoissa, ja fyysisessä maailmassa ne ovat maantieteellisesti hajautettuja siviilikomponentin kumppanuuksiin. Varajärjestelmien käytön tulee olla harjoiteltua, koska harjoittelusta syntyvä osaaminen muodostaa resilienssin.

Logistiikan tilannekuvan eheys ja logistiikan tietoverkoissa liikkuvan tiedon havainnointikyky muodostavat toimitusketjujen keskeiset kyberturvallisuustekijät tulevaisuuden logistiikan johtamisessa. Ihmisellä on rooli toimitusketjujen tietoverkkojen valvojana ja parametrien säätäjänä. Logistiikan informaatiovirtaa valvovien ihmisten kyberosaaminen muodostaa tekoälyn kanssa logistiikkajärjestelmälle tärkeän resilienssitekijän. Tietoverkoissa liikkuvan tiedon seuranta ja logistiikan datavirtojen tilanneymmärrys ovat vuonna 2035 oleellisia varmuustekijöitä. Tekoölyavusteiset logistiikkajärjestelmät niin siviili- kuin sotilaskomponentissa ovat riippuvaisia eheästä tiedosta. Samanaikaisesti data ja informaatio vaativat digitaalisessa maailmassa sähköä. Energiariippuvuus on yhä vuonna 2035 varmuustekijä logistiikkajärjestelmälle. On mahdollista, että jokin mullistava teknologinen innovaatio vähentää sähköriippuvuutta, muttei poista sitä.

Puolustusvoimien varaosalogistiikassa toimittajat ja muut ulkoiset resurssit voivat tuottaa monenlaista lisäarvoa tuotteiden ja palveluiden tuottamisen ohella. Tällaisia lisäarvoja ovat esimerkiksi uudet ideat ja innovaatiot. Tämän kehityksen kärkipäätä edustavat start up -yritykset, jotka toimivat yritysten alihankintaverkostossa ”tuntosarvina”.

Logistiikan näkökulmasta toimittajat ja muut ulkoiset resurssit ovat keskeisiä tekijöitä yrityksen kilpailukyvyille. Kilpailukykyä voidaan lisätä uudella liiketoiminnalla ja nykyisen liiketoiminnan kehittämällä. Miksi näin ei olisi Puolustusvoimien logistiikassa? Täysin suoraan tämä idea ei kaupallisilta organisaatioilta turvallisuusorganisaatiolle siirry. Kuitenkin nykyistä logistiikkaverkostoa ei tulevaisuudessa käytetä ainoastaan hankinta- ja asiantuntija-alustana, vaan molemminpuolisina hyötyinä tuotetaan uusia palvelu- ja liiketoimintamalleja. Tulevaisuus tuonee tähän mahdollisuuksia alustatalouden, kiertotalouden ja jakamistalouden avulla. Onnistuessaan siviilikomponentin uusien toimintojen avulla logistiikkajärjestelmän varmuus lisääntyy ja kustannustehokkuus paranee.

Digitaalinen kaupankäynti muuttaa logistiikkaa monentasoisesti. Tilaus-toimitusketju muuttuu, kun tavarat toimitetaan varastoista suoraan asiakkaille. Tämä vähentää välivarastointia, jolloin terminaalit ja logistiikkahubit keskittyvät entistä maantieteellisemmin. Yritysten välisessä kaupankäynnissä verkkokauppa on kasvanut jo 2010-luvulla. Verkkokaupan tehokkuus vaikuttaa varastointiin. Varastot voidaan keskittää, ja niiden volyymit kasvavat. Samanaikaisesti toimituskoot pienenevät, mutta toimitusmäärät kasvavat, ja toimitusnopeudelle asetetaan kuluttajien suunnalta uusia vaatimuksia.

Logistiikan uusi ilmiö vuonna 2035 voi olla selkeästi laajempi paluulogistiikka, jonka taustatekijänä on ylikansallinen regulaatio. Tuotteet halutaan kierrättää nykyistä laajemmin. Samanlainen alusta- ja jakamistalouden kasvu voi muuttaa terminaalien käyttöperiaatteita uudellaisiksi. Kenties yksityiset ihmiset ja yritykset voivat vuokrata terminaalitilaa logistiikkatoimijalta ja siten tehostaa paikallisesti logistiikan toimintoja. Samalla ilmiö verkottaa kattavammin fyysisiä varaosatoimintoja.

Onko varaosa digitaalinen vai fyysinen vuonna 2035? Tulevaisuuskuvien perusteella se voi olla kumpikin. Hardware-alustat säilyvät edelleen tuotannossa ja niitä kehitetään. Tuskin digitaalisuutta voi olla ilman fyysisyyttä. Ajoneuvoissa ja asejärjestelmissä varaosien painopiste siirtyy digitaaliseen maailmaan, mutta perusrakenteena järjestelmät tarvitsevat fyysisiä varaosia. Varaosia kehitetään tekoälypohjaisilla ohjelmilla ja tuotetaan perinteisen tuotannon sekä 3D-tulostuksen yhdistelmällä.

Tärkein ja kokoavin fundamentaalinen ajatus vuoden 2035 varaosalogistiikan varmuudesta jokaisessa kolmessa tulevaisuuskuvassa on se, että liike luo varmuuden. Tällöin kysymys kuuluu: miten rakentaa ja ylläpitää sellaiset logistiikan järjestelyt, jotka toteuttavat tämän periaatteen? Haaste syntyy logistiikkajärjestelyjen verkostomaisuudesta, monikansallisuudesta ja suuresta datariippuvuudesta. Yksistään edellä mainitut kolme tekijää luovat useita alakokonaisuuksia, jotka ovat alttiita vihollisen vaikutuksille. Käsitteenähän varmuus tarkoittaa sellaisia logistiikan järjestelyjä, joita ei tarvitse vihollisen vaikutuksesta muuttaa ja jotka kestävät tappioita.

Liike on fysikaalinen ilmiö. Logistiikalle liike tarkoittaa fyysisiä, digitaalisia, pääomallisia ja paluusuuntaisia logistiikkavirtoja. Liike luo logistiikkaan joustavuuden. Liikkeen tuoma joustavuus mahdollistaa tulevaisuuden toimintaympäristössä logistiikan johtamisen varmuusperiaatteen. Logistiikkavirtojen ohjaus ja säätö vaikuttavat ainoastaan, mikäli logistiikkavirrat ovat liikkeessä. Tällöin logistiikkavirtojen uudelleen kanavointi ylläpitää logistiikan järjestelyt halutulla tasolla. Näiden virtojen liikkeen pysähtyminen pysäyttää logistiikkajärjestelmän osajärjestelmän liikkeen, jolloin vuoden 2035 keskinäisriippuvaisessa maailmassa syntyy haavoittuvuus. *Liike on varmuus ja varmuus on liike.*

LÄHTEET

KIRJALLISUUSLÄHTEET

Aaltola, M. 2016. Yhteyksien geopolitiikka on Suomen keskeisin valtiollinen strategia. Teoksessa J. Limnell (toim.) Suomen idea. Juva: Bookwell Oy, 38–54.

Alasuutari, P. 1994. Laadullinen tutkimus. 3.painos, Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Borg, O. 2013. Tulevaisuudentutkimuksen tiedeidentiteetti ja suhde muihin tieteisiin. Teoksessa O. Kuusi, T. Bergman & H. Salminen (toim.) Miten tutkimme tulevaisuuksia? Tulevaisuuden tutkimuksen seura ry, Acta futura fennica no 5, 3.uudistettu painos, Sastamala: Vammalan kirjapaino, 43–56.

Colley, J, Doyle, J, Hardie, R, Logan, G & Stettinius W. 2007. Principles on general management. The Art and Science of Getting Results Across Organizational Boundaries. New Haven and London: Yale University Press.

Conway, M. 2005. Strategic Planning Revisited. In Publication C. Wagner (ed.) 2005. Foresight, Innovation, and Strategy: Toward a Wiser Future. World Future Society. United States of America, 259–274.

Dalkir, K. 2011. Knowledge Management in Theory and Practise. Second Edition. Cambridge, Massachusetts. London, England: The MIT Press.

Doz, Y & Kosonen, M. 2008. Nopea strategia. Miten strateginen ketteryys auttaa pysymään kilpailun kärjessä, Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Eskola, J & Suoranta, J. 2008. Johdatus laadulliseen tutkimukseen, 8.painos, Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Heinonen, M & Heinonen, S. 2006. Epilogi. Teoksessa S. Heinonen & A. Tuominen (toim.) Matkalla tulevaisuuteen. Innovatiivisia avauksia tulevaisuuden asumiseen, liikkumiseen ja yrittäjyyteen. VTT tutkimusraportti nro VTT-R-09398-06, 12.12.2006. Helsinki: Multiprint Oy, 89–95.

Heinonen, S. 2006. Johdanto. Tulevaisuusajattelun merkityksestä. Teoksessa S. Heinonen & A. Tuominen (toim.) *Matkalla tulevaisuuteen. Innovatiivisia avauksia tulevaisuuden asumiseen, liikkumiseen ja yrittäjyyteen*. VTT tutkimusraportti nro VTT-R-09398-06, 12.12.2006. Helsinki: Multiprint Oy, 9.

Heinonen, S., Kurki, S., Kuusi, O., Ruotsalainen, J., Salminen, H. & Viherä, M-L. 2013. Tulevaisuudentutkimuksen käsitteitä. Teoksessa O. Kuusi, T. Bergman & H. Salminen (toim.) *Miten tutkimme tulevaisuuksia? Tulevaisuuden tutkimuksen seura ry, Acta futura fennica no 5*, 3.uudistettu painos, Sastamala: Vammalan kirjapaino, 321–334.

Hietanen, O., Heinonen, S., Kahilainen, J., Kiiskilä, K., Tapio, P & Wilenius, M. 2002. Tulevaisuusajattelun haasteita: tietoyhteiskunta ja kestävä kehitys. Teoksessa M. Kamppinen, O. Kuusi & S. Söderlund (toim.) 2002. *Tulevaisuudentutkimus - perusteet ja sovellukset*. Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran Toimituksia 896. Helsinki: Kirjakas/Tallprint, 407–459.

Hiltunen, E. 2017. Mitä tulevaisuuden asiakas haluaa. Trendit ja ilmiöt. Juva: Bookwell Digital Oy.

Hirsjärvi, S & Hurme, H. 1993. *Teemahaastattelu*, 6.painos, Helsinki: Yliopistopaino 1993.

Inkiläinen, A. 2009. *Logistinen päätöksenteko*. Helsinki: Edita Prima Oy.

Juuti, P. 2013. *Jaetun johtajuuden taito*. Juva: Bookwell Oy.

Juuti, P & Luoma, M. 2009. *Strateginen johtaminen. Miten vastata kompleksisen ja postmodernin ajan haasteisiin?* Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Kaivo-oja, J. 2002. Tulevaisuuden tekeminen strategisen ajattelun valossa. Teoksessa M. Kamppinen, O. Kuusi & S. Söderlund (toim.) 2002. *Tulevaisuudentutkimus - perusteet ja sovellukset*. Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran Toimituksia 896. Helsinki: Kirjakas/Tallprint, 226–249.

Kalli, P 2005. Johdanto. Realismi ja konstruktivismi. Teoksessa P. Kalli & A. Malinen (toim.) 2005. *Konstruktivismi ja realismi. Aikuiskasvatuksen 45. vuosikirja*. Vantaa: Dark Oy, 9–19.

Kamensky, M. 2010. Strateginen johtaminen. Menestyksen timantti. 2.tarkistettu painos. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.

Kamppinen, M. & Malaska, P. 2002. Mahdolliset maailmat ja niistä tietäminen. Teoksessa M. Kamppinen, O. Kuusi & S. Söderlund (toim.) 2002. Tulevaisuudentutkimus - perusteet ja sovellukset. Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran Toimituksia 896. Helsinki: Kirjakaas/Tallprint, 55–115.

Kamppinen, M., Malaska, P & Kuusi, O. 2002. Tulevaisuudentutkimuksen peruskäsitteet. Teoksessa M. Kamppinen, O. Kuusi & S. Söderlund (toim.) 2002. Tulevaisuudentutkimus - perusteet ja sovellukset. Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran Toimituksia 896. Helsinki: Kirjakaas/Tallprint, 19–53.

Kaplan, R & Norton, D. 2007. Strategian toteutus. Englanninkielinen alkuteos: *Alignment: Using the Balanced Scorecard to Create Corporate Synergies*. Helsinki: Karisto Oy.

Kaplan, R & Norton, D. 2004. Strategiakartat. Aineettoman pääoman muuttaminen mittaviksi tuloksiksi. Englanninkielinen alkuteos: ”*Strategy Maps: Converting Intangible Assets Into Tangible Outcomes*” Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Kaplan, R & Norton, D. 2000. The Strategy-focused organization. How Balanced Scorecard companies thrive in the new business environment. Harvard Business School Press. Boston, Massachusetts.

Karlöf, B. 1998. Strategia – suunnitelmasta toteutukseen. 2.painos. Porvoo: WSOY.

Keskinen, A. 2008. Tulevaisuudentutkimus ja ennakkoinnin menetelmät. Teoksessa M. Huttunen, M & J. Metteri (toim.) Ajatuksia operatiivisuuden ja taktiikan laadullisesta tutkimuksesta. Julkaisusarja 2, Nro 1/2008, Maanpuolustuskorkeakoulu, Taktiikan laitos. Helsinki; Edita Prima Oy, 135–154.

Kontula, A. 2016. What will happen to work and capital in the sharing economy? P. Tiuhonen, P (ed.) For the next generations. Report of the International Seminar in the Finnish Parliament 7-8 June 2016. Publication of the committee for the future 5/2016. Helsinki, 79–92.

Kosola, J. 2007. Suorituskyvyn elinjakson hallinta. Maanpuolustuskorkeakoulu, Sotatekniikan laitos, julkaisusarja 5, no 7. Helsinki: Edita Prima Oy.

Kuusi, O. 2013. Matemaattiset talousmallit tulevaisuuksien tutkimuksen työkaluina. Teoksessa O. Kuusi, T. Bergman ja H. Salminen (toim.) Miten tutkimme tulevaisuuksia? Tulevaisuuden tutkimuksen seura ry, Acta futura fennica no 5, 3.uudistettu painos, Sastamala: Vammalan kirjapaino, 113–124.

Kuusi, O. 2002. Delfoi-menetelmä. Teoksessa M. Kamppinen, O. Kuusi & S. Söderlund (toim.) 2002. Tulevaisuudentutkimus - perusteet ja sovellukset. Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran Toimituksia 896. Helsinki: Kirjakas/Tallprint, 204–225.

Kuusi, O & Kamppinen, M. 2002. Tulevaisuuden tekeminen. Teoksessa M. Kamppinen, O. Kuusi & S. Söderlund (toim.) 2002. Tulevaisuudentutkimus - perusteet ja sovellukset. Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran Toimituksia 896. Helsinki: Kirjakas/Tallprint, 117–170.

Laaksonen, M. 2009. Merkillinen strategia. Puolustushallinnon strategian semioottinen tarkastelu. Maanpuolustuskorkeakoulu, Johtamisen ja sotilaspedagogiikan laitos. Julkaisusarja 1: Tutkimuksia No 1. Helsinki: Edita Prima Oy.

Lehto, M. 2009. Sotilaallisen strategian perusteita. Teoksessa S. Terho (toim.) Strategian jäljillä. Maanpuolustuskorkeakoulu, Johtamisen ja sotilaspedagogiikan laitos, Julkaisusarja 2/2009. Helsinki: Edita Prima Oy, 44–67.

Leinonen, R. 2013. Suomen sotilaallinen huoltovarmuus. Yleisesikuntaupseerikurssin 56 diplomityö. Maanpuolustuskorkeakoulu. Helsinki.

Lindroos, J-E & Lohivesi, K. 2004. Onnistu strategiassa. Juva: WS Bookwell Oy.

Malaska, P. 2013. Tulevaisuustietoisuudesta ja tulevaisuudesta tietämisestä – Tulevaisuus mielenkiinnon kohteena. Teoksessa O. Kuusi, T. Bergman ja H. Salminen (toim.) Miten tutkimme tulevaisuuksia? Tulevaisuuden tutkimuksen seura ry, Acta futura fennica no 5, 3.uudistettu painos, Sastamala: Vammalan kirjapaino, 14–22.

Malaska, P & Virtanen, I. 2013. Tulevaisuuksienkaikkeus. Teoksessa O. Kuusi, T. Bergman ja H. Salminen (toim.) Miten tutkimme tulevaisuuksia? Tulevaisuuden tutkimuksen seura ry, Acta futura fennica no 5, 3.uudistettu painos, Sastamala: Vammalan kirjapaino, 125–136.

Malmi, T, Peltola, J & Toivanen, J. 2006. Balanced scorecard - Rakenna ja sovelta tehokkaasti. Economica-kirjasarjan julkaisu nro 25. 5. uudistettu painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Mannermaa, M. 2004. Heikoista signaaleista vahva tulevaisuus. 2.Painos, Porvoo: WS Bookwell Oy.

Mason, J. 2006. Qualitive Researching. Second edition. Lontoo: Sage.

Meristö, T. 2013. Skenaariotyöskentely strategisessa johtamisessa – Miksi skenaarioita? Teoksessa O. Kuusi, T. Bergman ja H. Salminen (toim.) Miten tutkimme tulevaisuuksia? Tulevaisuuden tutkimuksen seura ry, Acta futura fennica no 5, 3.uudistettu painos, Sastamala: Vammalan kirjapaino, 179–187.

Mesilaakso, M, Haataja, T & Turpeinen, E-M. 2015. Disruptiiviset teknologiat puolustus- ja turvallisuuskontekstissa, energeettiset ja CBRN-teknologiat. Puolustusvoimien tutkimuslaitoksen julkaisuja 2. Tampere: Juvenes Print.

Neef, A & Daheim C. 2005. Corporate Foresight: The European Experience. In Publication C. Wagner (ed.) 2005. Foresight, Innovation, and Strategy: Toward a Wiser Future. World Future Society. United States of America, 223–242.

Nieminen, S. 2009. How to manage a relationship succesfully? Teoksessa S. Hokkanen (toim.) Logistiikan tulevaisuuden haasteet. Jyväskylä: Grafitatu Oy, 47–55.

Niiniluoto, I. 2013. Tulevaisuudentutkimus – tiedettä vai taidetta? Teoksessa O. Kuusi, T. Bergman ja H. Salminen (toim.) Miten tutkimme tulevaisuuksia? Tulevaisuuden tutkimuksen seura ry, Acta futura fennica no 5, 3.uudistettu painos, Sastamala: Vammalan kirjapaino, 23–30.

Näsi, J & Aunola, M. 2005. Strategisen johtamisen teoria ja käytäntö. Tampere: Tammer-Paino Oy.

Pantzar, M. 2013. Evoluutioteoria tulevaisuudentutkimuksen metodina. Teoksessa O. Kuusi, T. Bergman ja H. Salminen (toim.) Miten tutkimme tulevaisuuksia? Tulevaisuuden tutkimuksen seura ry, Acta futura fennica no 5, 3.uudistettu painos, Sastamala: Vammalan kirjapaino, 96–112.

Pavlak, A. 2005. The Future of Great Ideas: Team Collaboration in Basic Science. In Publication C. Wagner (ed.) 2005. Foresight, Innovation, and Strategy: Toward a Wiser Future. World Future Society. United States of America, 395–408.

Peltoniemi, R. 2007. Suomen puolustusjärjestelmän ydinosamisaalueet ja niiden muutosaasteet mahdollisessa Nato-jäsenyydessä. Julkaisusarja 2, tutkimuksia No 17/2007. Helsinki: Edita Prima Oy.

Posti, J. 2016. Suomen sotilaallinen huoltovarmuus vuonna 2035. Pro gradu -tutkielma. Sotatieteiden maisterikurssi 5. Helsinki.

Popper, K. 1995. Arvauksia ja kumoamisia. Tieteellisen tiedon kasvu. Alkuteos Conjectures and Refutations 1963, suomennanut Esko Eerola, Tampere: Tammer-Paino Oy.

Porter, M. 1980. Strategia kilpailutilanteessa. Competitive Strategy. Juva: WSOY:n graafiset laitokset.

Puolimatka, T 2005. Realismin ja konstruktivismin kiista tutkimusohjelmien valossa. Teoksessa P. Kalli & A. Malinen (toim.) 2005. Konstruktivismi ja realismi. Aikuiskasvatuksen 45. vuosikirja. Vantaa: Dark Oy, 49–82.

Pääesikunta. 2014. Logistiikkaopas, Tampere: Juvenis Print Oy. (TLL IV)

Pääesikunnan henkilöstöosasto. 2012. Johtajan käsikirja (JOKÄ). Tampere: Juvenes Print Oy.

de Ridder, W., J. 2005. Decision-Making Process in Cyberbase. In Publication C. Wagner (ed.) 2005. Foresight, Innovation, and Strategy: Toward a Wiser Future. World Future Society. United States of America, 169–182.

Ritvanen, V & Koivisto, E. 2007. Logistiikka PK-yrityksissä. Hankinta kilpailutekijänä. 1.painos, Porvoo: WSOY oppimateriaalit Oy.

Rubin, A. 2002. Pehmeä systeemimetodologia tulevaisuudentutkimuksessa. Teoksessa M. Kamppinen, O. Kuusi & S. Söderlund (toim.) 2002. Tulevaisuudentutkimus - perusteet ja sovellukset. Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran Toimituksia 896. Helsinki: Kirjakas/Tallprint, 171–203.

Saunders, M, Lewis, P & Thornhill, A. 2012. Research methods for business students. Sixth edition. Italy: L.E.G.O. S.p.A.

Silverman, D. 2003. Doing qualitative research. A Practical handbook. Lontoo: Sage.

Sirén, T. 2010. “VERUM EST IPSUM FACTUM” – True is what has been made as such. Maanpuolustuskorkeakoulu. Helsinki.

Slaughter, R., A. 2005. Integral Futures: A New Era for Futures Practitioners. In Publication C. Wagner (ed.) 2005. Foresight, Innovation, and Strategy: Toward a Wiser Future. World Future Society. United States of America, 275–290.

Sneck, T. 2002. Hypoteeseista ja skenaarioista kohti yhteiskäyttäjien ennakoivia ohjanta järjestelmiä. Ennakointityön toiminnallinen hyödyntäminen. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, VTT publications 468, Helsinki: Edita Prima Oy.

Sydänmaalakka, P. 2009. Älykäs johtajuus. Ihmisten johtaminen älykkäissä organisaatioissa. 3. painos. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.

Syrjälä, L, Ahonen, S, Syrjäläinen, E & Saari, S. 1996. Laadullisen tutkimuksen työpajoja. 1-3.painos, Rauma: Kirjapaino Oy West Point.

Söderlund, S & Kuusi, O. 2002. Tulevaisuudentutkimuksen historia, nykytila ja tulevaisuus. Teoksessa M. Kamppinen, O. Kuusi & S. Söderlund (toim.) 2002. Tulevaisuudentutkimus - perusteet ja sovellukset. Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran Toimituksia 896. Helsinki: Kirjakaas/Tallprint, 251–347.

Tuomi, J & Sarajärvi, A. 2013. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 10.uudistettu painos, Vantaa: Hansaprint Oy.

Turvallisuuskomitea. 2017. Yhteiskunnan turvallisuus, valtioneuvoston periaatepäätös. 2.11.2017.

Varto, J. 2000. Uutta tietoa. Värityskirja tieteen filosofiaan. Tampere: Tampereen Yliopistopaino.

Varto, J. 1992. Laadullisen tutkimuksen metodologia. Tampere: Tammer-Paino Oy.

Virta, J. 2006. Johtamisen laitoksen tutkimusohje. Julkaisusarja 1. Tutkimuksia Nro 36, Maanpuolustuskorkeakoulu, Helsinki: Edita Prima Oy.

Yukl, G. 2013. Leadership in Organizations. Eighth edition. University of Albany. State University of New York. Person.

INTERNET-LÄHTEET

DHL. 2016. 3D Printing and the Future of Supply Chains. A DHL perspective on the state of 3D printing and implications for logistics.
http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about_us/logistics_insights/dhl_trendreport_3dprinting.pdf (viitattu 28.3.2018).

DHL. 2016. Logistics trend radar.
http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about_us/logistics_insights/dhl_logistics_trend_radar_2016.pdf (viitattu 29.1.2018).

DHL. 2012. Delivering tomorrow. Logistics 2050 A Scenario Study.

http://www.dhl.com/content/dam/Local/Images/g0/aboutus/SpecialInterest/Logistics2050/szenario_study_logistics_2050.pdf (viitattu 30.1.2018).

European Defence Agency. 2018. Our Current Priorities. <https://www.eda.europa.eu/what-we-do/our-current-priorities> (viitattu 27.2.2018).

European Defence Agency. 2017. Industry Engagement.

https://www.eda.europa.eu/docs/default-source/eda-factsheets/2017-12-05-factsheet_industry-engagement (viitattu 27.2.2018).

Futurism. 2018. <https://futurism.com/about/> (viitattu 29.1.2018).

Inayatullah, S. 2013. Futures Studies: Theories and Methods.

https://www.bbvaopenmind.com/wp-content/uploads/2013/04/Futures-Studies_Theories-and-Methods_Sohail-Inayatullah.pdf (viitattu 27.2.2018).

Investopedia. 2018. Kondratieff Wave. <https://www.investopedia.com/terms/k/kondratieff-wave.asp> (viitattu 23.3.2018).

Kajaanin ammattikorkeakoulu. 2018. Tulevaisuustutkimus.

<http://www.kamk.fi/opari/Opinnaytetyopakki/Teoreettinen-materiaali/Tukimateriaali/Tutkimustyytit/Kuvaileva/Tulevaisuus> (viitattu 29.3.2018).

Liikenne- ja viestintäministeriö (LVM). 2017. Liikenne- ja viestintäarkkitehtuuri 2030 ja 2050. Raportit ja selvitykset 7/2017.

<http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79795/Raportit%20ja%20selvitykset%207-2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (viitattu 29.1.2018).

Meiser, J. 2017. Are Our Strategic Models Flawed? Ends+Ways+Means=(Bad) Strategy.

https://ssi.armywarcollege.edu/pubs/parameters/issues/Winter_2016-17/10_Meiser.pdf (viitattu 30.1.2018).

Miller, G, Rogers, C, Park, F, Owen, W, Meiser J. 2017. On Strategy as Ends, Ways and Means.

https://ssi.armywarcollege.edu/pubs/parameters/issues/Spring_2017/15_DialogueOnStrategy.pdf (viitattu 30.1.2.2018).

Nato Support and Procurement Agency. 2018. Logistics.

<http://www.nspa.nato.int/en/organization/Logistics/logistics.htm> (viitattu 27.2.2018).

Nextbigfuture. 2018. <https://www.nextbigfuture.com/about> (viitattu 29.1.2018).

Nordic Defence Cooperation (NORDEFECO). 2013. <http://www.nordefco.org/Nordic-Defence-Cooperation-2020> (viitattu 28.3.2018).

PricewaterhouseCoopers. 2017. Five trends transforming the Automotive Industry.

<https://www.pwc.com/gx/en/industries/automotive/assets/pwc-five-trends-transforming-the-automotive-industry.pdf> (viitattu 29.1.2018).

PricewaterhouseCoopers. 2011. Transportation & Logistics 2030. Volume 4: Securing the supply chain. <https://www.pwc.com/gx/en/transportation-logistics/pdf/supply-chain-security-2030.pdf> (viitattu 29.1.2018).

PricewaterhouseCoopers. 2010. Transportation & Logistics 2030. Volume 2: Transport infrastructure - Engine or hand brake for global supply chains?

https://www.pwc.com/gx/en/transportation-logistics/tl2030/infrastructure/pdf/tl2030_v2_transport-infrastructure.pdf (viitattu 29.3.2018).

PricewaterhouseCoopers. 2009. Transportation & Logistics 2030. Volume 1: How will supply chains evolve in an energy-constrained, low-carbon world?

<https://www.pwc.com/gx/en/transportation-logistics/tl2030/assets/pwc-tl2030-pub.pdf> (viitattu 29.1.2018).

Puolustusministeriö. 2018. Pohjoismainen puolustusalan yhteistyö Nordefco.

https://www.defmin.fi/tehtavat_ja_toiminta/puolustuspolitiikka/pohjoismainen_yhteistyö (viitattu 28.3.2018).

Puolustusministeriö. 2018. Strateginen suunnittelu.

http://www.defmin.fi/tehtavat_ja_toiminta/puolustuspolitiikka/strateginen_suunnittelu (viitattu 27.2.2018).

Shell. 2018. <https://www.shell.com/energy-and-innovation/the-energy-future/scenarios.html> (viitattu 29.1.2018).

Shell. 2017. Shell Global Supply Model Oil & Gas: A View to 2100.

https://www.shell.com/energy-and-innovation/the-energy-future/scenarios/shell-scenarios-energy-models/global-supply-model/_jcr_content/par/textimage.stream/1500439104411/50223ace900ca2d9a09c856832acf4186a6f1d3c19c5bd1ec727898ba61f0baf/shell-global-supply-model.pdf (viitattu 7.3.2018).

Singularityhub. 2018.

<https://singularityhub.com/about/#sm.0000m49ehmdvjdzuvi018ev0up3r3> (viitattu 29.1.2018).

Sitra. 2017. Megatrendit 2017. <https://www.sitra.fi/aiheet/megatrendit/> (Viitattu 7.3.2018).

The Milleniumproject. 2016. <http://www.millennium-project.org/projects/nato-advanced-research-workshop/> (viitattu 29.1.2018).

Tulevaisuuden tutkimuksen seura ry. 2016. Mitä Tutu on? Tulevaisuudentutkimuksesta Suomessa. <http://www.tutuseura.fi/tutu/mita-tutu-on/> (viitattu 10.11.2016).

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2017. Suomi tekoälyajan kynnyksellä. Yrityskatsaus nro 2/2017. http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160388/TEM_oppaat_11_2017_Yrityskatsaus_2_2017_14122017_web.pdf (viitattu 12.3.2018).

MUUT LÄHTEET

Dufva, M. 2017. Artikkel: Tulevaisuuskientutkimuksen uudet tuulet kolmessa konferenssissa. Futura lehti 3/2017, 108–109.

Garlo-Melkas, N. 2017. Artikkel: Kone, kasvuveturina palveluliiketoiminta. Kone Oyj:n globaalin kunnossapitoliiketoiminnan johtaja Heikki Haasmaan haastattelu. Viisas Raha -lehti 7/2017, 28–30.

Heinonen, S & Karjalainen, J. 2017. Artikkel: Hybridimetodi tulevaisuuden energiamurroksen luotaamiseksi – heikkojen signaalien ja transformatiivisten skenaarioiden pohjalta tehty edelläkävijäanalyysi. Futura lehti 3/2017, 18–42.

Kause, P & Salonen-McGrath, H. 2017. Artikkel: Hybridiennakointi – ihmisen ja tekoälyn yhteistyö strategisessa ennakkoinnissa. Futura lehti 3/2017, 18–42.

Kuusi, O. 2008. Artikkel: Miten tulevaisuutta voi tutkia tieteellisesti? Tieteessä tapahtuu lehti 5/2008, 40–42.

Laari, S & Uusipaavalniemi, S. 2017. Toimitusketjun hallinnan mahdollisuudet ja haasteet 2035. Puolustusvoimien tutkimuslaitos. Tutkimuskatsaus 3-2017.

Laari, S & Uusipaavalniemi, S. 2017. Artikkel: Mihin menet, tulevaisuuden toimitusketju? Logistiikkaupseerilehti 3/2017, 28–30.

Lehto, M. 2014. Ilmavoimien johtamisjärjestelmän tulevaisuuskuva. Maanpuolustuskorkeakoulu. Johtamisen ja sotilaspedagogiikan laitos. Julkaisusarja 1, N:o 12, 2014. Tampere: Juvenes Print.

Mäkinen, M. 2017. Artikkel: Systeemidynaaminen ennakointi. Futura lehti 3/2017, 5–17.

Mäkipirtti, I. 2017. Artikkel: Puolustusvoimien kunnossapito uudessa turvallisuusympäristössä. Logistiikkaupseerilehti 1/2017, 14–16.

Nato. 2012. Logistics Handbook. November 2012. Nato Logistics Committee. Belgium.

Nurmi, J. 2018. Artikkel: Maavoimat – maa-alueen puolustaja nyt ja tulevaisuudessa. Sotilasaikakauslehti 3/2018, 16–21.

Puolustusministeriö. 2016. Suomen puolustuksen teknologisen ja teollisen perustan turvaaminen. Valtionneuvoston periaatepäätös. ISBN: 978-951-25-2771-7 (pdf). Helsinki.

Puolustusministeriö. 2011. Puolustushallinnon materiaalipolitiikka. Osastrategia. ISBN: 978-951-25-2226-2 (pdf). Helsinki.

Puolustusministeriö. 2011. Puolustusministeriön strateginen suunnitelma. ISBN: 978-951-25-2224-2 (pdf). Helsinki.

Pääesikunnan logistiikkaosasto. 2017. PELOGOS. PVHSMK - Puolustusvoimien kunnossapito - KUPI 001, HN637. Helsinki.

Pääesikunta, suunnitteluosasto. 2016. PVOHJEK-PE Puolustusvoimien kumppanuuksien hallinta, HM979. Helsinki.

Pääesikunta, suunnitteluosasto. 2015. PVOHJEK-PE Puolustusvoimien strateginen suunnittelu, HK659. Helsinki.

Sirén, T & Pekkarinen, O. 2017. Tieteenfilosofis-metodologisia perusteita Pro gradu – tutkielman laadintaan. Maanpuolustuskorkeakoulu. Johtamisen ja sotilaspedagogiikan laitos. Julkaisusarja 3: Työpapereita nro 3. Helsinki.

Toivonen, O, Lindeman, H, Valkonen, T & Vallbacka M. 2017. Artikkel: Suomen vientiteollisuuden tavarankuljetukset vuonna 2040. Futura lehti 2/2017, 87–96.

Valtioneuvosto. 2017. Valtioneuvoston puolustusselonteko. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 5/2017. Helsinki: Lönnberg Print & Promo.

Viitala, R. 2002. Osaamisen johtaminen esimiestyössä. Liiketaloustiede, johtaminen ja organisaatiot. No 109, Acta Wasaensia. Vaasa.

HAASTATTELUT JA TIEDONANNOT

Delfoi-kierroksiin osallistuneiden kahdeksan asiantuntijan haastattelut 11/2016–1/2018. Nimet ovat mainitsematta anonymiteetin säilyttämiseksi.

Karjalan huoltopataljoonan komentajan everstiluutnantti Juha Ponton henkilökohtainen tiedonanto 10.1.2017 Vekaranjärvellä. Muistiinpanot ovat tekijän hallussa.

Karjalan huoltopataljoonan komentajan everstiluutnantti Juha Ponton henkilökohtainen tiedonanto 5.10.2017 Vekaranjärvellä. Muistiinpanot ovat tekijän hallussa.

Professori Sirkka Heinosen henkilökohtainen tiedonanto 9.12.2016 Helsingissä. Muistiinpanot ovat tekijän hallussa.

LIITTEET

Liite 1 Haastattelukysymykset ensimmäinen Delfoi-kierros.

Liite 2 Haastattelukysymykset toinen Delfoi-kierros.

Liite 3 Haastattelukysymykset kolmas Delfoi-kierros.

Liite 4 Keskihajonnalla luokitellut tulevaisuuskuvat.

**MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU**

Sotatieteiden maisterikurssi 7

Yliluutnantti Ville Nokipii

Helsinki

HAASTATTELU.11.2016

HAASTATTELUN TOTEUTTAMINEN JA HAASTATTELUKYSYMYKSET

Olen yliluutnantti Ville Nokipii ja opiskelen Maanpuolustuskorkeakoulussa sotatieteiden maisteritutkintoa pääaineenani johtaminen. Teen Delfoi-menetelmällä tulevaisuustutkimusta aiheesta *"Logistiikan strateginen suunnittelu: Tulevaisuuskuvia varaosalogistiikan varmuudesta vuonna 2035"*. Tutkimus on Johtamisen ja sotilaspedagogiikan laitoksen alainen.

Haastattelussa esitän seuraavat kysymykset ja kirjaan muistiin vastaukset. Kirjoitan vastaukset jälkikäteen puhtaaksi. Lähetän puhtaaksi kirjoitetun version haasteluun osallistuneelle hyväksyntää varten. Haastatteluvastauksia käsitellään tutkimuksessa anonymisti.

DELFOI 1.kierros

1. Mitä mahdollisuuksia koet logistiikan kehittymiselle vuonna 2035?
2. Mitä uhkia koet logistiikan varmuudelle vuonna 2035?
3. Mitkä tekijät luovat uhkat ja mahdollisuudet logistiikan varmuuteen vuonna 2035?
4. Mitä varmuustekijöitä pidät varaosalogistiikassa tärkeinä vuonna 2035?
5. Minkälainen tulevaisuuden tilaus-toimitusketju voisi varaosissa olla?
6. Miten logistiikan johtaminen muuttuu tulevaisuudessa?

LIITE 2

**MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU**

Sotatieteiden maisterikurssi 7

Yliluutnantti Ville Nokipii

Helsinki

HAASTATTELU

.2.2017

TOISEN DELFOI-HAASTATTELUKIERROKSEN TOTEUTTAMINEN JA HYPOTEESIT

Kiitän osallistumisestanne asiantuntijana ensimmäisen Delfoi-kierroksen haastatteluun. Toisen kierroksen haastattelun tarkoituksena on tuottaa syvällisempää tietoa varaosalogistiikan varmuuteen tulevaisuudessa vaikuttavista tekijöistä ja siitä, miten varmuus huomioidaan logistiikan strategisessa johtamisessa.

Haastattelussa esitän seuraavat hypoteesit. Hypoteesit ovat muodostettu ensimmäisen haastattelukierroksen tulosten perusteella. Tutkimuksen haastatteluvastauksia käsitellään anonyymisti.

Hypoteesit	Väitteen todennäköisyys. (1-5 asteikko) 1= epä-todennäköinen, 5=todennäköinen	Laajempi perustelu
1. Logistiikan mahdollisuudet 2035		
Tulevaisuus on verkostojen tulevaisuutta, jotka ovat riippuvaisia eri toimijoiden yhteensopivuuksista.		
Tunnistetaan, ketkä ovat luotettavia kumppaneita verkostoihin. Eivät Start up:t, joiden omistussuhteet saattavat nopeasti muuttua vaan pitkäaikaiset kumppanit, jotka ovat kansainvälisiä.		
Tietojärjestelmien ja tiedonsiirron kehittymisen laaja-alaisesti: tilanneymmärrys, reagointi, ennakointi ja tiedon hallinta paranee.		
Osa korjaustoimenpiteistä voidaan tehdä etänä. Keskitetty tuki – hajautettu palvelu.		
Kyky tulostaa varaosia kentällä. Varaosien jatkokäyttö tehostuu.		

Arjen järjestelmiä käytetään osana varaosalogistiikan tilaus-toimitusketjun hallintaa.		
Fyysinen jakelu muuttuu kopterien, sähköautojen ja älykkäiden jakeluautojen myötä. Ihminen tarkkailee edelleen parametreja.		
Saadaan ihmisestä riippumattomia kanavia jakelulogistiikkaan.		
3D-tulostus tuo varaosat lähemmäs asiakasta.		
Ilmaston lämpeneminen mahdollistaa koillisväylän käytön.		
Tuotanto siirtyy uusiin maihin Aasiasta, kuten Afrikkaan.		
Ymmärretään järjestelmien elinjakso ja hallinta laadukkaammin.		
Tekniikka mahdollistaa järjestelmien itsetestauksen eli ne eivät tarvitse testauslaitteita. Vianmääritys tehdään käyttäjätasolla.		
Digitaalijärjestelmissä korjaus tehdään vaihtolaitteperiaatteella.		
Rajapinnat tietojärjestelmien välillä madaltuvat.		
Ihmisten välinen kanssakäyminen vähentyy, mikä ohjaa verkkokaupan kasvuun. Ihminen haluaa toimia anonymimmin.		
Rakennuksiin tulee älypostilaatit, joilla on kyky myös paluulogistiikkaan.		
Älykkäät varaosat eivät ole 3D-tulostuksen piirissä.		
Globalisaation kehitys syvenee.		
Hyperloopit ja nopeutuneet kuljetukset, joita tuetaan robotiikalla ja älyllä. Kuljetusvälineillä on kyky keskustella keskenään.		
Tulevaisuuden tuotteet ovat enimmäkseen ohjelmistoja.		
Epävarmuus purkaantuu lisääntyvänä yhteistyönä eri toimijoiden välillä. Yhteisomistajuus lisääntyy.		
Vapaakaupan tyrmäytyminen lisää kotimaisuutta ja omavaraisuuden kasvua.		
Disruptiiviset teknologiat: kolmas osittuminen mahdollistaa asioiden teon tässä ja nyt.		

2. Logistiikan uhkat 2035		
Sietokyvyn merkitys aliarvioidaan. Luotetaan yhä enemmän tieto/ohjausjärjestelmiin, analytiikkaan, robotiikkaan ja tekoälyyn.		
Siviili- ja sotilaskomponenttia ei kyetä aidosti integroimaan halutuilla osa-alueilla.		
Tilannekuvan määrä (ml. livetilanne) luo tiedonsiirtohaasteita ja kyberuhkaa.		
Tuottajapään (esim. Aasiassa) fyysiset uhat.		
Automatisoiduissa järjestelmissä kulkevan tiedon eheys.		
Megatrendien kautta tapahtuva kehitys ei tue aina kansallisvaltiota, mikäli muut (lähi) valtiot ovat laajemmassa kriisissä.		
Omavaraisuuden ylläpito tulee kalliimmaksi järjestelmien monipuolistuessa. Länsimaiset laitteet sisältävät mallisarjoissa useita erilaisia konfiguraatioita.		
Hankekohtainen kilpailuttaminen (EU-direktiivien vast. kautta) tekee järjestelmien ylläpidon kalliiksi.		
Alihankkijoiden investoinnit voivat olla todella suuria mikä tekee niiden taloudellisen aseman haavoittuvaiseksi.		
Kilpailutus ja tuoton tavoittelu tekevät toimituksetjusta pirstaleisin.		
Tilaja ei tunne tarpeeksi tarkasti koko toimitusketjua eivätkä alihankkijat kaikkia yksityiskohtia tilauksista.		
Sähkönsiirto ja kuljetusvälineiden luotettavuus: teknistyvät kuljetusvälineet tuovat viivettä häiriötilanteissa.		
Varavoiman puute tankkauksiin niin fossiili- kuin sähköautoihin sähkökatkon aikana.		
Tuotannon takana olevat varaosat, koska ei ole pikaisesti käytössä olevaa välivarastoa.		
Vaihtokelpoisuus huononee ja älyn lisääntyminen tuo varaosista monimutkaisempia.		
Ihmisten sinisilmäisyys ja luottaminen GPS-paikkatietoon ylisuuresti.		

Protektionismi ja globalisaation kutistumisen kausi, mahdolliset kauppasodat.		
Nopeutuva teknologinen muutos: maailma menee sellaiseksi ettei löydy varaosia viisi-vuotta vanhaan tuotteeseen.		
3. Tekijät logistiikan uhkien ja mahdollisuuksien taustalla 2035		
Strategisen tason turvallisuuskäsitteet: muutosnopeus fyysisessä maailmassa, muutosnopeuden ymmärtäminen ja digitaalisen sekä fyysisen maailman sulautuminen lähemmäs toisiaan.		
Teknologian tarkkaa kehitystä on mahdotonta arvioida, mutta jatkuva seuranta auttaa ilmiöiden ymmärtämiseen.		
Osaavan henkilöstön saaminen ja käyttö. Keskitetty osaaminen – hajautettu palvelu.		
Energiariippuvuuden merkitys.		
Geopolitiikka ja sitä kautta fyysiset yhteydet. Kuka kontrolloi globaalit kuljetus/kauppareitit tai ilmatilan?		
Julkisen talouden tila rohkaisee tukeutumaan sellaisiin toimijoihin, jotka eivät ole todellisuudessa realistisia.		
Eurooppalaiset toimijat sitouttavat asiakkaan yhä tiiviimmin itseensä mikä vähentää kansallisia ratkaisuja, tämä saattaa olla kalliimpaa ja heikentää omavaraisuutta.		
Yhtenäiset suunnitteluprosessit toimijoiden välillä vähentävät inhimillisiä virheitä.		
Reaaliaikaisuus ja satelliittitiedonsiirto: seurattavuus lisääntyy, mutta tietoa voidaan kaapata. Tästä seuraa vaatimuksia fyysiseen turvallisuuteen.		
Kustannustehokkuus: vähennetään varaosamäärää, koska laitteesta tulee useita versioita.		
Kumppanitoimijan omistajuus luo varmuutta, lukitaan yritys toimimaan Suomessa.		

Hajautettu varastointi kumppanien terminaalisiin.		
3.Maailmansota		
Logistiikan osittuminen palaa takaisin yksilölle (kolmas osittuminen), jonka seurauksena toimitusketjut lyhenevät välineinä paikallinen 3D-tulostus ja lähiruoka.		
4. Varmuustekijät vuonna 2035		
Sietokyky aikaelementin osalta monimutkaisissa verkostoissa. Pitää olla nopeita valmiuksia muihin toimintatapoihin.		
Omavaraisuus kriittisillä teollisuuden aloilla ja kyberosaamisessa yhdistettynä omaan kykyyn ratkaista ongelmia, mikäli kumppanin ratkaisut eivät toimi.		
Tilannekuvan ja tilanneympäristön ymmärtäminen – mitä liikkuu tietoverkoissa ja miksi.		
On kyetty miettimään, harjoittelemaan ja tarvittaessa siirtymään plan b:n käyttöön.		
Komponenttien toimituskyky kohteelle useita eri toimitusketjuja pitkin.		
Osaamisenhallinta: kohdentaminen oikeaan aikaan ja oikeaan paikkaan.		
Sähköntuotannon paikallistuminen.		
Henkilökohtainen kontakti ja tuntemus epävarmemmassa ympäristössä ovat oleellinen osa varmuutta.		
Toimitusketjun pitäminen lyhyenä: välimatka, aika. Tuotanto mahdollisimman lähellä ja välivarastot ovat verkostomaisesti rakennettu.		
Tunnistetaan strategisella tasolla paremmin varmatoimisia teknologisia varaosaratkaisuja eikä liikuta lyhyiden trendien perässä.		
Tietoturvallisuus ja tiedon eheys.		
Automatisoidut lajittelukeskukset vaativat sähköä, joten sähkö on oleellinen osa logistiikan varmuutta.		
Myydään varaosapaketteja kokonaisuutena eikä yksittäisiä komponentteja.		

Sopimukset kansainvälisten instituutioiden ja yritysten kanssa – tulli- ja kauppasopimukset ovat riittävän laadukkaita.		
Rekkaliikenteen pysähdykset vartioidaan ja fyysiset kuljetukset suojataan.		
Niukentuvassa maailmassa saatavuus on merkittävä asia – logistiikan täytyy toimia sellaisessa tilanteessa missä mikään muu ei toimi.		
Institutionaalinen keskustelu ja mukana olo sellaisessa arvoperheessä, joilla varmistetaan tiettyjen raaka-aineiden saatavuus.		
5. Tulevaisuuden tilaus-toimitusketju		
Dronet, 3D-tulostus, robotiikka – miten nopeasti teknologia mahdollistaa tekniikkaa eli mikä on seuraava teknologinen vaihtoehto.		
Järjestelmillä on laaja itsediagnostiikka, joka automaattisesti korjaa ja säätelee järjestelmiä.		
Tilaus muodostuu automaattisesti, kun laite ennakoiden tunnistaa vaurioituvan osan.		
Varastohaut nopeutuvat.		
Ennustettavuus (proaktiivinen tunnistus) ja pääomien käyttö ovat kehittyneet.		
Viimeisin asiakaspalvelurajapinta tekee asennuksen, mikäli käyttäjä ei sitä itse osaa.		
Varaosat ovat paremmin standardisoituja globaalisti.		
Logistiikkatoimijat kasaavat ja varastoivat enemmän varaosia.		
Haja-asutusalueilla on smart-boxit/kauppa-autot, mikä mahdollistaa myös paluulogistiikan.		
Tilaaja tietää varaosan mitä hakee, järjestelmä määrittää mitä kautta osat tulevat.		
Itseajatteleva varasto pystyy tuottamaan osan asioista itse, jolloin sinne menee materiaaleja ja se pystyy hallitsemaan automaattisia prosesseja IoT-maailmassa. Tekoäly ohjaa ja ihminen valvoo.		

Über-mainen alustatalous, jonka kautta itsenäiset solut ratkaisevat yksilölliset ongelmat.		
Logistiikan logiikka on sumeaa, tarpeen ratkaisee parviäly – on vain alusta, jossa erilaiset ”überit” pääsevät ratkaisemaan itsenäisesti ongelmia.		
Varajärjestelmät ovat edelleen nykyisten rinnalla – pitää olla resilienssiä, jotta toipumiskyky on mahdollisimman hyvä.		
6. Johtamisen muutos tulevaisuudessa		
Ihmisen rooli johtamisen eettisenä pohtijana korostuu robotiikka/drone-maailmassa. Ihminen määrittää tulevaisuuden johtaminen sellaiseksi millainen siitä halutaan tehdä yhdistettynä teknologiaan.		
Vaatimuksen nopeampaan kykyyn korjata, täydentää ja evakuoida.		
Johtaminen vaatii enemmän asiantuntijuutta ja panostusta logistiikan johtamisen koulutamiseen.		
Logistiikan johtaminen on kansainvälistä ja hajautettua.		
Yksilön asenteella on merkitystä tulevaisuudessa logistiikan johtamisessa.		
Identifiointi yhdenmukaistuu.		
Juridinen näkökulma (esim. EU:n osalta) vaikuttaa tuotteiden elinkaariin pidentävästi, mikä tekee niiden varaosista vaihdettavampia.		
Älykkäät laitteet opettavat käyttäjänsä.		
Strategiset prosessit selkeytyvät kumppaneiden välillä – ylätasen systemaattisuus selkeytyy.		
Johtamisvastuu säilyy puolustusvoimilla, mutta johtamisen ei tarvitse olla itsetoteuttaminen. Toteuttamisesta vastaa kumppanit tai alihankkijat.		
Toimintasuunnitelma vastaa paremmin todellista toimintaa, suunnitteluprosessit ovat yhtenevät eri alihankkijoiden kanssa.		

Ihmiset tekevät älylasien kautta asioita ja tilaavat virtuaalitodellisuudesta tavaroita, mikä osaltaan automatisoi johtamista.		
Ihmiset määrittävät kuljetusreitit vaikkakin teknologia tukee päätöksentekoa.		
Tekoälyn tueksi täyttöasteen optimointiin tarvitaan ihmisen arviointikykyä.		
Johtaminen ei muutu mitenkään. Edelleen logistinen toiminta toimii samalla tavalla kuin ennenkin – mistä saadaan oikeaa tavaraa oikeaan aikaan ja sopivaan hintaan?		
Tunnetaan globaalit toimintamallit ja toimijat. Muutos voi tulla omistajuuden/talousrakenteiden tuoman ulottuvuuden kanssa.		
Resilienssi, itseorganisoitumis- ja ongelmanratkaisukyky kehittyvät. Tehokkainta logistiikkaa ovat über-maiset ratkaisut.		

LIITE 3

**MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU**

Sotatieteiden maisterikurssi 7

Yliluutnantti Ville Nokipii

Helsinki

HAASTATTELU

.9.2017

KOLMANNEN DELFOI-HAASTATTELUKIERROKSEN TOTEUTTAMINEN

Kiitän osallistumisestanne asiantuntijana toisen Delfoi-kierroksen haastatteluun. Kolmannen haastattelukierroksen tarkoituksena on arvioida tulevaisuuskuvat. Haastattelukierros on luonteeltaan kokoavampi ja lyhempi kuin edelliset haastattelukierrokset.

Haastattelussa esitän kolme erilaista tulevaisuuskuvaa. Tulevaisuuskuvat ovat muodostettu toisen haastattelukierroksen hypoteesien todennäköisyyksien perusteella. Tutkimuksen haastatteluvastauksia käsitellään anonymisti.

Hyvin todennäköinen tulevaisuuskuva

- 1) Sisältö:
- 2) Luotettavuus:
- 3) Huomiot:

Todennäköinen tulevaisuuskuva

- 1) Sisältö:
- 2) Luotettavuus:
- 3) Huomiot:

Epätodennäköinen tulevaisuuskuva

- 1) Sisältö:
- 2) Luotettavuus:
- 3) Huomiot:

Keskihajonnan avulla luokitellut tulevaisuuskuvat ovat esitetty seuraavilla sivuilla. Taulukkojen jälkeen ovat tarkemmat kuvaukset mahdollisista maailmoista.

Konsensus-tulevaisuuskuva					
Logistiikan mahdollisuudet 2035	Logistiikan uhat 2035	Tekijät uhkien ja mahdollisuuksien takana	Varmuustekijät 2035	Tulevaisuuden tilaus-toimitusketju	Johtamisen muutos
Tulevaisuus on verkostojen tulevaisuutta, jotka ovat riippuvaisia eri toimijoiden yhteensopivuuksista.	Sietokyvyn merkitys aliarvioidaan.	Muutosnopeus fyysisessä maailmassa. Digitaalisen sekä fyysisen maailman sulautuminen lähemmäs toisiinsa.	Sietokyky aikaelementin osalta monimutkaisissa verkostoissa.	Dronet, 3D-tulostus, robotiikka.	Ihminen määrittää tulevaisuuden johtaminen sellaiseksi millainen siitä halutaan tehdä yhdistettynä teknologiaan.
Tietojärjestelmien ja tiedonsiirron kehittyminen laaja-alaisesti: tilanneymmärrys, reagointi, ennakointi ja tiedon hallinta paranee.	Tilannekuvan määrä luo tiedonsiirtohaasteita ja kyberuhkaa.	Teknologian tarkkaa kehitystä on mahdotonta arvioida, mutta jatkuva seuranta auttaa ilmiöiden ymmärtämiseen.	Komponenttien toimituskyky kohteelle useita eri toimitusketjuja pitkin.	Järjestelmillä on laaja itse diagnostiikka, joka automaattisesti korjaa ja säätää järjestelmiä.	Vaatus nopeampaan kykyyn korjata, täydentää ja evakuoida.
Osa korjaustoimenpiteistä voidaan tehdä etänä. Keskitetty tuki – hajautettu palvelu.	Automatisoiduissa järjestelmissä kulkevan tiedon eheys.	Osaavan henkilöstön saaminen ja käyttö. Keskitetty osaaminen – hajautettu palvelu.	Henkilökohdainen kontakti ja tuntemus epävarmuudessa ympäristössä.	Ennustettavuus ja pääomien käyttö ovat kehittyneet.	Identifiointi yhdenmukaisuutuu.
Arjen järjestelmiä käytetään osana varaosalogistiikan tilaus-toimitusketjun hallintaa.	Megatrendien kautta tapahtuva kehitys ei tue aina kansallisvaltiota, mikäli muut (lähi) valtiot ovat kriisissä.	Reaaliaikaisuus ja satelliittitiedonsiirto: seurattavuus lisääntyy, mutta tietoa voidaan kaapata.	Tunnistetaan strategisella tasolla parhaimmin varmatoimisia teknologisia varaosaratkaisuja.	Tilaa tietää varaosan mitä hakee, järjestelmä määrittää mitä kautta osat tulevat.	Johtamisvastuu säilyy PV:llä, mutta johtamisen ei tarvitse olla itsetoteuttamisen. Toteutamisesta vastaa kumppanit tai alihankkijat
Ymmärretään järjestelmien elinjakso ja hallinta laadukkaammin.	Sähkönsiirto ja kuljetusvälineiden luotettavuus.	Kustannustehokkuus: vähennetään varaosamäärää. Laitteesta tulee useita versioita.	Tietoturvallisuus ja tiedon eheys.	Itseajatteleva varasto pystyy tuottamaan osan asioista	
Digitaalijärjestelmissä korjaus tehdään vaihtolaitteperiaatteella.	Ihmisten sivistäminen ja luottaminen GPS-paikkatietoon ylisuuresti.		Sopimukset kansainvälisten instituutioiden ja yritysten kanssa ovat riittävän laadukkaita.	IoT-maailmassa. Tekoäly ohjaa ja ihminen valvoo.	
Epävarmuus purkaantuu lisääntyvänä yhteistyönä eri toimijoiden välillä. Yhteisomistajuus lisääntyy.			Rekkaliikenteen pysähdykset vartioidaan ja fyysiset kuljetukset suojataan.	Varajärjestelmät ovat edelleen nykyisten rinnalla – pitää olla resilienssiä.	

Taulukko 7. Konsensus-tulevaisuuskuva.

Kuvaus:

Konsensus-tulevaisuuskuvan sisältämistä hypoteeseista asiantuntija olivat eniten samaa mieltä. *Konsensus*-tulevaisuuskuvassa korostuu rationaalinen ajattelu tulevaisuudesta. Teknologian mahdollisuuksiin suhtaudutaan odottavaisesti, mutta kriittisesti eikä lyhyiden teknologisten trendien perässä ole tarkoituksenmukaista kiirehtiä.

Konsensus-tulevaisuuskuvassa vuoden 2035 varaosalogistiikassa mahdollisuuksina ovat verkostot, tietojärjestelmät, elinkaarien laadukas hallinta ja lisääntyvä yhteistyö. Uhkina ovat liika luottamus tieto/ohjausjärjestelmiin, analytiikkaan, robotiikkaan ja tekoälyyn³⁴⁹.

Varmuustekijänä sähkönsiirto koetaan kriittisenä jokaisella tasolla. GPS-paikkatietoon perustuva sijaintidata informaatiovirrassa on edelleen uhka. Isona tekijänä uhkiin ja mahdollisuuksiin on osaavan henkilöstön saaminen logistiikkaan.

Asiantuntijoiden mukaan logistiikkaan liittyvään teknologian nopea kehittyminen vaatii yksilöiden osaamiselta aiempaa enemmän. Osaaminen on oltava monipuolista. Keskeisinä varmuustekijöinä ovat sietokyky aikakriittisissä logistiikan toiminnoissa ja saatavuus niukentuvassa maailmassa.

Tulevaisuuden tilaus-toimitusketjulle ominaista olivat uusien teknologioiden nopea käyttöön otto ja niiden mahdollisuuksien hyödyntäminen. Johtamisen näkökulmasta 2035 vuonna ihmisen rooli johtamisen eettisenä pohtijana korostuu robotiikka ja drone-maailmassa.³⁵⁰

Seuraavalla sivulla on *Vaihtoehto 1*-tulevaisuuskuva, jonka jälkeen on tekstimuotoinen kuvaus mahdollisesta maailmasta.

³⁴⁹ Haastattelu, asiantuntija 5.

³⁵⁰ Sama.

Vaihtoehto 1 -tulevaisuuskuva					
Logistiikan mahdollisuudet 2035	Logistiikan uhat 2035	Tekijät uhkien ja mahdollisuuksien takana	Varmuustekijät 2035	Tulevaisuuden tilaus-toimitusketju	Johtamisen muutos
Luotettavat kumppanit verkostoissa., kuten pitkäaikaiset kansainväliset kumppanit	Siviili- ja sotilaskomponenttia ei kyetä aidosti integroimaan halutuilla osaluilla.	Geopolitiikka ja sitä kautta fyysiset yhteydet.	Omavaraisuus kriittisillä teollisuuden aloilla ja kyberosaamisessa. Oma kyky ratkaista ongelmia.	Tilaus muodostuu automaattisesti, kun laite ennakoiden tunnistaa vaurioituvan osan.	Johtaminen vaatii enemmän asiantuntijuutta ja panostusta logistiikan johtamisen kouluttamiseen.
Tekniikka mahdollistaa järjestelmien itsetestauksen. Vianmääritys käyttäjätasolla.	Tuottajapään (esim. Aasiassa) fyysiset uhat.	Eurooppalaiset toimijat sitouttavat asiakkaan tiiviimmin itseensä.	On kyetty miettimään, harjoitteluun ja tarvittaessa siirtymään plan b:n käyttöön.	Varastohaut nopeutuvat.	Yksilön asenteella on merkitystä tulevaisuudessa logistiikan johtamisessa.
Rajapinnat tietojärjestelmien välillä madaltuvat.	Omavaraisuuden ylläpito tulee kalliimmaksi järjestelmien	Hajautettu varastointi kumppanien terminaaleihin.	Sähköntuotannon paikallistuminen	Viimeisin asiakaspalvelurajapinta tekee asennuksen, mikäli käyttäjä ei osaa.	Strategiset prosessit selkeytyvät kumppaneiden välillä.
Rakennuksiin tulee älyposti-laatikot, joilla on kyky myös paluulogistiikkaan.	Hankekohtainen kilpailutaminen tekee järjestelmien ylläpidon kalliiksi.	3. Maailmansotaa	Toimitusketjun pitäminen lyhyenä: välimatka, aika. Tuotanto mahdollisimman lähellä ja väli-varastot ovat verkostomaisesti rakennettu.	Varaosat ovat paremmin standardoituja globaalisti.	Toimintasuunnitelma vastaa paremmin todellista toimintaa, suunnitteluprosessit ovat yhtenevät eri alihankkijoiden kanssa.
Globalisaation kehitys syvenee.	Alihankkijoiden investoinnit voivat olla suuria mikä tekee ne haavoittuvaiseksi.			Logistiikkatoimijat kasaavat ja varastoivat enemmän varaosia.	
Tulevaisuuden tuotteet ovat enimmäkseen ohjelmistoja.	Kilpailutus ja tuoton tavoittelu tekevät toimitusketjusta pirstaleisin.		Automatisoidut lajittelu-keskukset vaativat sähköä. Sähkö on logistiikan varmuutta.	Haja-asutusalueilla on smart-boxit/kauppa-autot, mikä mahdollistaa myös paluulogistiikan.	
Vapaakaupan tyrmäytymisen lisää kotimaisuutta ja omavaraisuuden kasvua.	Tilaaja ei tunne tarkasti toimitusketjua eivätkä alihankkijat kaikkia yksityiskohtia tilauksista.		Myydään varaosapaketteja kokonaisuutena eikä yksittäisiä komponentteja.	Uber-mainen alustatalous. I-tsenäiset solut ratkaisevat yksilölliset ongelmat.	Ihmiset määrittävät kuljetusreitit vaikkakin teknologia tukee päätöksentekoa.
	Varavoiman puute tankkauksiin niin fossiili- kuin sähköautoihin sähkökatkon aikana			Logistiikan logiikka on sumeaa, tarpeen ratkaisee parviäly – on alusta, jossa erilaiset ”uberit” pääsevät ratkaisemaan ongelmia	

Taulukko 8. Vaihtoehto 1-tulevaisuuskuva.

Kuvaus:

Vaihtoehto 1-tulevaisuuskuvassa hypoteesit sisältävät enemmän hajontaa kuin *Konsensus*-tulevaisuuskuvassa.

Vaihtoehto 1-tulevaisuuskuvassa Eurooppalaiset toimijat sitouttavat asiakkaan tiiviimmin itseensä. Tämä vähentää kansallisia ratkaisuja. Lisäksi Eurooppalainen sitoutumien saattaa olla kalliimpaa ja heikentää omavaraisuutta³⁵¹. Yleisesti logistiikassa lisääntyvän teknologian mahdollisuuksiin uskotaan edelleen, muttei aivan niin paljoa kuin *Vaihtoehto 1*-tulevaisuuskuvassa. Uhkina ovat verkostoissa olevien kumppanien tuntemattomuus, kiristynyt kilpailu ja siviili- ja sotilaskomponentin integrointiin liittyvät haasteet.

Varaosalogistiikan varmuustekijöinä nousevat toimitusketjujen pituus, omavaraisuus ja varasuunnitelmat. Verrattuna *Konsensus*-tulevisuuskuvaan ja *Vaihtoehto 2*-tulevaisuuskuvaan, *Vaihtoehto 1*-tulevaisuuskuvan tilaus-toimitusketjun rakenne koettiin automatisoidumpana.

Johtamisen muutos on ikään kuin nykytilan jatkumoa. Tämä tarkoittaa sitä, että johtamisessa hyödynnetään teknologiaa enemmän vuonna 2035 kuin nyt. Samanaikaisesti nähdään tarvetta sosiaalisille suhteille. Sosiaaliset suhteet koetaan kumppanuuksien hoidossa tärkeinä ja se luo edellytyksiä yhteiselle suunnittelulle.

Seuraavalla sivulla on *Vaihtoehto 2*-tulevaisuuskuva, jonka jälkeen on tekstimuotoinen kuvaus mahdollisesta maailmasta.

³⁵¹ Haastattelu, asiantuntija 6.

Vaihtoehto 2 -tulevaisuuskuva						
Logistiikan mahdollisuudet 2035	Logistiikan uhat 2035	Tekijät uhkien ja mahdollisuuksien takana	Varmuustekijät 2035	Tulevaisuuden tilaus-toimitusketju	Johtamisen muutos	
Kyky tulostaa varaosia kentällä. Varaosien jatkokäyttö tehostuu.	Tuotannon takana olevat varaosat, koska ei ole pikaisesti käytössä olevaa välivarastoa.	Energiariippuvuuden merkitys.	Tilannekuvan ja tilanneympäristön ymmärtäminen – mitä liikkuu tietoverkoissa ja miksi.		Logistiikan johtaminen on kansainvälistä ja hajautettua.	
Fyysinen jakelu muuttuu kopterien, sähköautojen ja älykkäiden jakeluautojen myötä. Ihminen tarkkailee parametreja.	Vaihtokelpoisuus huononee ja älyn lisääntyminen tuo varaosista monimutkaisempia.	Julkisen talouden tila rohkaisee tukeutumaan sellaisiin toimiin, jotka eivät ole todellisuudessa realistisia.	Osaamisenhallinta: kohdentaminen oikeaan aikaan ja oikeaan paikkaan.		Juridinen näkökulma (esim. EU:n osalta) vaikuttaa tuotteiden elinkaariin pidentävästi, mikä tekee niiden varaosista vaihdettavampia.	
3D-tulostus tuo varaosat lähemmäs asiakasta.	Protektionismi ja globalisaation kutistumisen kausi, mahdolliset kauppasodat.	Yhtenäiset suunnitteluprosessit toimijoiden välillä vähentävät inhimillisiä virheitä.	Institutionaalinen keskustelu ja mukana olo sellaisessa arvoperheessä, joilla varmistetaan tiettyjen raaka-aineiden saatavuus.		Älykkäät laitteet opettavat käyttäjänsä.	
Saadaan ihmisestä riippumattomia kanavia jakelulogistiikkaan.	Nopeutuva teknologinen muutos: maailma menee sellaiseksi ettei löydy varaosia viisivuotta vanhaan tuotteeseen.	Kumppanitoimijan omistajuus luo varmuutta, lukitaan yritys toimimaan Suomessa.			Johtamisvastuu säilyy puolustusvoimilla, mutta johtamisen ei tarvitse olla itsetoimittaminen. Toimeuttamisesta vastaa kumppanit tai alihankkijat.	
Ilmaston lämpeneminen mahdollistaa koillisväylän käytön.					Ihmiset tekevät älylasien kautta asioita ja tilaavat virtuaalitodellisuudesta tavaroita, mikä automatisoi johtamista.	
Tuotanto siirtyy uusiin maihin Aasiasta, kuten Afrikkaan.					Tekoälyn tueksi täyttöasteen optimointiin tarvitaan ihmisen arviointikykyä.	

Taulukko 9. Vaihtoehto 2-tulevaisuuskuva.

Kuvaus:

Vaihtoehto 2-tulevaisuuskuvan hypoteeseista asiantuntijat olivat eniten eri mieltä. Tämä tarkoitti, että vastauksien todennäköisyydet vaihtelivat useimmiten yhdestä viiteen.

”Ihmisten välinen kanssakäyminen vähentyy, mikä ohjaa verkkokaupan kasvuun. Ihminen haluaa toimia anonyymimmin.”³⁵²

”Hyperloopit ja nopeutuneet kuljetukset, joita tuetaan robotiikalla ja älyllä. Kuljetusvälineillä on kyky keskustella keskenään. Disruptiiviset teknologiat: kolmas osittuminen mahdollistaa asioiden teon tässä ja nyt.”³⁵³

”Älykkäät varaosat eivät ole 3D-tulostuksen piirissä.”³⁵⁴

Myös johtamisen muutoksessa näkemyksissä oli suurimmat erot:

”Johtaminen ei muutu mitenkään. Edelleen logistinen toiminta toimii samalla tavalla kuin ennenkin – mistä saadaan oikeaa tavaraa oikeaan aikaan ja sopivaan hintaan? Resilienssi, itseorganisoitumis- ja ongelmanratkaisukyky kehittyvät. Tehokkainta logistiikkaa ovat über-maiset ratkaisut.”³⁵⁵

Vaihtoehto 2-tulevaisuuskuvassa asiantuntijoiden näkemykset vaihtelivat keskiarvoilla mitattuna eniten. Vaihtelu korostui teknologisissa hypoteeseissa, joiden syvällisemmissä perusteissa arvioitiin tarkemmin teknologian aikajänne myöhäisemmäksi tai teknologian todellinen hyöty. Merkittävin ero oli 3D-tulostuksen käytössä varaosien tuotantoon, jossa perustelut olivat ”3D-tulostimet ovat tulevaisuudessa robotin kädet”³⁵⁶ tai ”Osa voi olla ja tehdä tulostuksen ohessa. Älyä sisältävät komponentit vaativat useita erilaisia raaka-aineita ja se hidastaa kehitysmahdollisuutta.”³⁵⁷

Toinen merkittävä havainto oli, että tulevaisuuden tilaus-toimitusketju ei sisältänyt keskihannon luokittelukriteereillä yhtään hypoteesia. Tällöin voisi ajatella, tulevaisuuden tilaus-toimitusketjun rakenne on asiantuntijoiden näkemyksissä samankaltainen.

³⁵² Haastattelu, asiantuntija 3.

³⁵³ Haastattelu, asiantuntija 4.

³⁵⁴ Haastattelu, asiantuntija 6.

³⁵⁵ Haastattelu, asiantuntija 4.

³⁵⁶ Sama.

³⁵⁷ Haastattelu, asiantuntija 1.